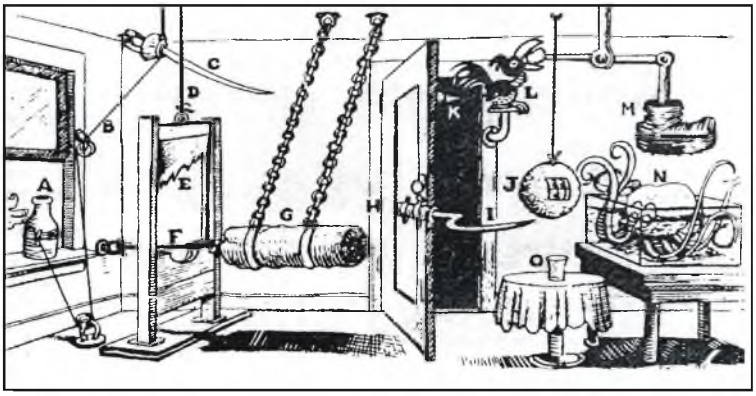
Capítulo 1 INTRODUCCIÓN

Máquina exprimidora para juego de naranja

(Así de compleja es una célula, para cumplir una función aparentemente insignificante)



La palabra BIOLOGÍA fue acuñada por el científico francés Jean Baptista de Lamarck (Juan Bautista Pedro Antonio, conde de Lamarck), para reunir un conjunto de conocimientos que se remontan a la época de Aristóteles, el cual es considerado el Padre de la Biología. Con el devenir del tiempo, se han ido incrementando los conocimientos relacionados con los seres vivos, al punto que hoy en día es una de las ciencias naturales con mayor repunte e importancia en la comunidad científica.

El término BIOLOGÍA, deriva de dos voces griegas: *bio*= vida y *logos*= estudio o tratado.

Entonces podemos concluir que la BIOLOGÍA es la ciencia de los seres vivos. Ciencia que se encarga de estudiar a los diversos organismos, tomando en cuenta todos los pormenores desde el grado de evolución hasta el rol que cumple dentro de la Tierra.

Así mismo, hay que resaltar que está tácitamente incluido el hombre como materia de estudio, donde se contemplar sus tejidos, órganos, funcionamiento, etc; en palabras más sencillas, la Anatomía Humana.

El presente libro tiene como finalidad contribuir al desarrollo intelectual de nuestra juventud y de igual forma aportar al engrandecimiento de nuestra sociedad y por consiguiente de nuestro país.

Grupo Amor a Sofía

Origen de la vacuna

¿POR QUÉ SE ESTUDIA LA BIOLOGÍA?

Existe una razón que tiene primacía sobre todas las demás : conocernos mejor a nosotros mismos y conocer mejor el mundo en que vivimos. El hombre es un animal. En ciertos aspectos difiere ligeramente de otros animales. Sin embargo, en otros la diferencia es tan profunda como para ocupar una posición única en el mundo. Aunque es debatible si el hombre posee algunos atributos no presentes en algún grado en otros animales, está perfectamente establecido que el hombre presenta algunos de ellos en grado mucho más alto. Uno de estos es la curiosidad. Homo Sapiens es el "hombre que conoce". Es el hombre siempre ávido de saber. Así, estudiamos biología, por las mismas razones por las cuales estudiamos física, matemática, historia, literatura y arte; esto es, para adquirir conocimientos sobre otros aspectos de nuestra vida y de nuestro mundo.

Deberíamos también anotar que ciertas carreras profesionales productivas y retributivas pueden edificarse sobre el conocimiento de la biología. Los laboratorios del mundo demandan más hombres para realizar muchos nuevos descubrimientos. También se necesita a menudo hombres y mujeres que apliquen sus conocimientos de biología a actividades tan prácticas como la medicina, la investigación agrícola, la zootecnia, la ingeniería ambiental, las industrias alimentarias, etc.

Todo ciudadano podrá participar más efectivamente en una democracia si puede pronunciarse y votar inteligentemente sobre cuestiones que impliquen tanto principios biológicos como el bienestar humano. El uso de aditivos alimenticios, drogas, insecticidas, radiación, técnicas de ingeniería genética y medidas de control de la población, son justamente algunos de los diversos medios por los cuales nuestras vidas pueden ser modificadas por el conocimiento biológico.

Aunque no se conoce cuando se originó el estudio de la biología, el hombre primitivo debió tener algún conocimiento racional de los animales y de las plantas que le rodeaban. Su propia supervivencia dependía de la certeza con la que reconociese el carácter no venenoso de las plantas que le sirviesen como alimento, así como del conocimiento de los hábitos de los animales predadores. Los registros arqueológicos indican que, incluso antes del desarrollo de la civilización, los hombres habían domesticado prácticamente a todos los animales susceptibles de serlo y habían desarrollado un sistema agrícola suficientemente estable y eficiente para satisfacer las necesidades de un elevado número de personas que iniciaban una vida en comunidad. Está claro que una buena parte de la historia de la biología tiene una fecha anterior al tiempo en el que el hombre comenzó a escribir y a dejar registros culturales.

Con la creación de las universidades en los siglos XII y XIII y el surgir del Renacimiento en los siglos XV, XVI y comienzos del XVIII, la Biología emprendió un gran desarrollo y se enriqueció de estas circunstancias.

* Observación directa de los fenómenos biológicos.
* Descubrimientos geográficos y con ellos el conocimiento de una flora y fauna desconocidos en Europa.
* Interés de la sociedad.

En el Renacimiento cobraron enorme importancia la anatomía y fisiología humana.

EN EL SIGLO XVII

Destacan :

Grupo Amor a Sofia

* ***HANS y ZACHARIAS JANSEN.***
  Aunque se ha atribuido a Galileo Galilei (1564 - 1642) el descubrimiento del microscopio compuesto, hay que esperar hasta finales del siglo XVI, concretamente a 1590, para la puesta a punto de un primer modelo comercial de microscopio compuesto, dedicado a los "Gabinetes de Curiosidades y fabricado por los hermanos Jansen, Hans y Zacharías. Los jansen asociaron en tubos telescópicos dos lentes convergentes llegando a obtener imágenes aumentadas hasta aproximadamente 150 veces.

* ***FRANCESCO REDI.***
  En 1668, este investigador italiano desautorizó la hipótesis de la generación espontánea. Demostró mediante un experimento que las larvas de mosca presentes en la carne en descomposición procedían de los huevos que habían sido puestos previamente y no surgía de la nada en condiciones adecuadas, como se sospechaba hasta entonces. Aún así, la polémica se mantuvo hasta bien entrada la segunda mitad del siglo XIX, cuando los hallazgos de Pasteur pusieron punto final a la discusión. Francesco Redi falleció en 1697.

- ***ROBERT HOOKE (1633 - 1703).***

Hooke es considerado como el descubridor de la célula. En su obra (*Micrographia or some physiological descriptions of bodies made by magnifying glasses* (1665), Hooke describe las observaciones que realizó usando un microscopio compuesto cuyas lentes eran obtenidas por fusión de hilos de vidrio y se encontraban sujetas a un armazón de plomo. Este microscopio disponía de un estativo de madera, en macro y micrométrico y con un sistema de aumento de la intensidad al interponer agua por un agujero lateral. Hooke realizó finos cortes en bloques de corcho, observando la existencia de una estructura en forma de panal y que denominó (o celdillas). Es evidente que el término de Hooke para referirse a esas oquedades era sustancialmente diferente al concepto actual, ya que Hooke no concibió esas células como unidades constructivas de los seres vivos, para lo que habría que esperar casi doscientos años más hasta el establecimiento de Teoría celular.

- ***ANTON VAN LEEÚWENHOEK.***

El siguiente hito en la Historia de la Biología Celular es la figura de Anton van Leeuwenhoek (1632 - 1723). Aunque Leeuwenhoek usaba un microscopio simple, la mayor realidad de las lentes por él pulidas (se piensa que disponía de técnicas para corregir aberraciones y obtener una iluminación óptima, secretos que se llevó a la tumba), y una mentalidad abierta, que le convirtió en uno de los primeros corresponsales de la Roya Society fundada pocos años antes en Londres, le ayudaron a descubrir, realizando una descripción detallada, numerosos tipos celulares tanto eucarióticos como procarióticos. En los dibujos de sus más de 400 cartas (algunas con la ayuda de su amigo Reginer van der Graaf), son fácilmente reconocibles mohos (1673), protozoos (1675) y bacterias (1683). Leeuwenhoek describió también por primera vez los espermatozoides, los glóbulos rojos, la estructura de la piel, la estriación del músculo esquelético y la estructura tubular de la dentina. Varios miembros de la Royal Society pudieron repetir sus observaciones y con ello se admitió la existencia de seres microscópicos, unicelulares, con vida independiente y que eran ubicuos en el agua, suelo, cuerpos, etc. También a él se le considera el primer usuario de un agente colorante histológico al emplear en 1714 una solución de azafrán en vino para facilitar la observación del músculo esquelético. Leeuwenhoek llegó a reunir unos 250 miscroscopios, con los que usando distancias focales muy cortas conseguía 275 aumentos, aunque por supuesto también con distorsiones y aberraciones cromáticas.

EN EL SIGLO XVIII

Destacan :

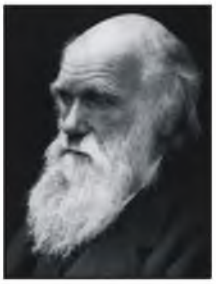
- ***CARL VON LINNEO.***

Grupo Amor a Sofía

Fue un naturalista sueco que desarrolló la nomenclatura binómica para clasificar y organizar los animales y las plantas. En 1735 publicó su Systema naturae (*Sistema natural*), el primero de una serie de trabajos en los que presentó su nueva propuesta taxonómica para los reinos animal, vegetal y mineral. En 1751 Linneo publicó *Philosophia botánica* (Filosofía botánica), su obra más influyente. En ella afirmaba que era posible crear un sistema natural de clasificación a partir de la creación divina, original e inmutable, de todas las especies. Demostró la reproducción sexual de las plantas y dio su nombre actual a las partes de la flor. Creó un esquema taxonómico basado únicamente en estas partes sexuales, utilizando el estambre para determinar la clase y el pistilo para determinar el orden. También utilizó su nomenclatura binómica para nombrar plantas específicas, seleccionando un nombre para el género y otro para la especie. Linneo también contribuyó en gran medida a la nomenclatura animal. A diferencia del sistema empleado con las plantas, su clasificación de los animales recurre a una variedad de características que incluyen observaciones de su anatomía interna.

EN EL SIGLO XIX

Durante este siglo se estructuró la Biología tal como la conocemos hoy en día, surgieron nuevas disciplinas como la embriología, evolución, genética, etc.



* ***CHARLES DARWIN.***

Naturalista británico (1809 - 1882), introdujo en su libro *El origen de las especies* (1859) dos ideas revolucionarias : la evolución biológica y la selección natural. Charles Darwin fue el creador de la teoría sobre el origen de las especies por selección natural. Esta teoría revolucionó el pensamiento científico a partir de la segunda mitad del siglo XIX en el mundo entero, ya que se explicaba cuales son los mecanismos tan complejos por los cuales las especies evolucionan en la naturaleza. Obtuvo, a sus veintidós años, una plaza ("ad honorem", por recomendación de sus profesores de Cambridge) en el *H.M.S. Beagle* (His Majesty's Ship). Este viaje dio a Darwin una oportunidad única para estudiar la adaptación y obtener un sinnúmero de evidencias que fueron utilizadas en su teoría de la evolución.

* ***MATTHIAS SCHLEIDEN y THEODOR SCHWANN***

Un botánico Mathías Schleiden (1804 - 1881) y un zoólogo Theodor Schwann (1810 - 1882) enuncian lo que se conoce universalmente como Teoría Celular. El primer paso es dado por Schleiden al estudiar con el microscopio estructuras meristemáticas vegetales. En su libro *Beitrage zar Phytogenesis*, Schleiden determinó que las plantas eran estructuras multicelulares en las cuales las células eran sus unidades morfológicas y funcionales. Theodor Schwann por sus trabajos microscópicos sobre el desarrollo de anfibios y de los tejidos celulares cartilaginoso publica un libro titulado *Mikroskopische Untersuchungen über die Übereinstimmung in der Strukur und dem Wachstum der Tierre und Pflanzen*. Schwann escribió que el tejido cartilaginosos de los animales poseía una estructura microscópica que "se parece exactamente al tejido celular parenquimatoso de las plantas". Theodor Schwann concluyó unos años más tarde : "Hemos derribado el gran muro de separación entre los reinos animal y vegetal".

* ***LOUIS PASTEUR (1822 - 1895)***

Químico y biólogo francés que fundó la ciencia de la microbiología, demostró la teoría de los gérmenes como causantes de enfermedades (patógenos), inventó el proceso que lleva su nombre y desarrolló vacunas contra varias enfermedades, incluida la rabia. Plenamente consciente de la presencia de microorganismos en la naturaleza, Pasteur emprendió una serie de experimentos diseñados para hacer frente a la cuestión de la procedencia de estos gérmenes. ¿Se generaban de forma espontánea en las propias sustancias o penetraban en ellas desde el entorno?. Pasteur llegó a la conclusión de que la respuesta era siempre la segunda. Observó que en los cultivos que dejaba expuestos al aire aparecían gran número de microorganismos pero en los que se mantenían en condiciones estériles esto no sucedía. De este modo, Pasteur demostró que todo ser vivo procede de otro y nunca por generación espontánea.

Grupo Amor a Sofía

* ***GREGOR JOHAM MENDEL***

En 1865, el monje agustino austríaco Gregor Joham Mendel, abad del monasterio de Brünn (Chequia), formuló las leyes hereditarias que llevan su nombre, fruto de sus estudios tras un descubrimiento ocurrido en su jardín con determinadas especies vegetales. Presenta en 1865 su trabajo de investigación a la Sociedad de Historia Natural de Brünn, con el título *Hibridos en plantas*. Los científicos de esa época no comprendieron esta publicación debido a su complejo tratamiento matemático y, fue hasta después de 35 años que otros científicos valoraron su importancia. Entonces ya se conocía el hecho de que todos los seres vivos estaban formados por células y que en ellas se encontraban unas estructuras denominadas cromosomas.

EN EL SIGLO XX

- ***HUGO DE VRIES (1848 - 1935)***

Botánico holandés, n. en Haarlemy m. en Lunteren. Contribuyó al conocimiento de la herencia y las leyes que la rigen con su trabajo *Intracelular Pangenesis*, publicado en 1889. La teoría por él propuesta había sido formulada rudimentariamente por Darwin. En ella resaltaba que el núcleo de cada célula germinal contiene unidades que representan plenamente los caracteres hereditarios, con lo que se anticipaba al conocimiento actual de los genes, probado experimentalmente. Su trabajo sobre la mutación *Die Mutationstheorie* (1901 - 03), contiene los resultados de los experimentos genéticos sobre la Oenothera lamarckiana que había iniciado en 1886. Dio el nombre de mutación al proceso por el cual aparecen súbitamente nuevas especies o variedades de un tronco ancestral que se consolidan al transmitirse las características adquiridas durante varias generaciones.

- ***EDWARDS STRASBURGER (Varsovia, 1844 - Bonn 1912)***

Botánico polaco. Fue profesor de botánica en Jena y dirigió el Jardín Botánico de esta ciudad. Especialistas en etiología vegetal, llevó a cabo diversas investigaciones en la Universidad de Bonn. Describió la división celular y afirmó que el número de cromosomas que se forman durante la misma es constante y característico para cada especie vegetal. Entre sus obras destacan *La formación y la división de la célula* (1875), *Las gimnospermas y las angiospermas* (1879) y un importante *Tratado de botánica* (1887).

- ***ALEXANDER FLEMING***

Bacterólogo escocés, famoso por haber descubierto la proteína Lisozima, la cual contiene propiedades antibacteriales; sobre todo por el descubrimiento de la penicilina, que ataca a gérmenes y no afecta a los glóbulos blancos del organismo humano.

- ***JAMES WATSON y FRANCIS CRICK***

En 1953, combinaron los datos químicos y físicos del DNA, y propusieron un modelo estructural del DNA. El modelo de la doble hélice del ADN de Watson y Crick ha sido, quizá merecidamente, el hallazgo científico más profusamente representado en los más diversos materiales y medios, como emblema de los logros de la ciencia del siglo XX. Recibieron el premio Nobel en 1962.

- ***R. H. WHITTAKER (1969)***

Propuso el esquema de clasificación de los cinco reinos biológicos : Monera, Protista, Fungi, Animalía y Plantae.
Varios frentes o líneas maestras de investigación, que pueden incluso cambiar nuestra visión actual sobre el mundo, están ahora mismo abiertos.
Actualmente, la secuenciación y anotación de más de cien genomas es una fuente inagotable de datos, que junto con el desarrollo de herramientas bioinformáticas y de la proteómica permite abordar el estudio de los seres vivos en toda su complejidad. Ello va a permitir comprender como las partes de las células y de los organismos están integradas funcionalmente. Por lo tanto, se abre un campo de estudios muy amplio que va a llevar todavía mucho tiempo, que podríamos denominar era postgenómica, en la que entender la función de los genes y su regulación va a ser fundamental para entender la complejidad celular.
Con tantos datos es deseable que en las próximas décadas se avance en los distintos temas de investigación, como el estudio de los mecanismos de control y regulación del crecimiento y división celular, las bases moleculares que determinan la invasión y metástasis por células transformadas o las implicaciones que pueda tener en estos procesos el sistema inmune. También el campo de la Biología Aplicada ofrece un abanico enorme de posibilidades aún a medio

abrir.

La secuenciación y anotación de genomas junto con todas las tecnologías que lo acompañan como la construcción de biochips puede revolucionar la medicina, con el nacimiento de la denominada medicina genómica donde se buscarán tratamientos personalizados a las enfermedades que padezcamos que puedan tener un componente genético. Será probablemente una medicina cara y al alcance de unos pocos privilegiados. Otro campo de aplicación que está en plena expansión en la actualidad y que se beneficia directamente de los avances en genética molecular y en particular de la secuencia de genomas es la Biotecnología.

Microfotografía de un bacteriófago

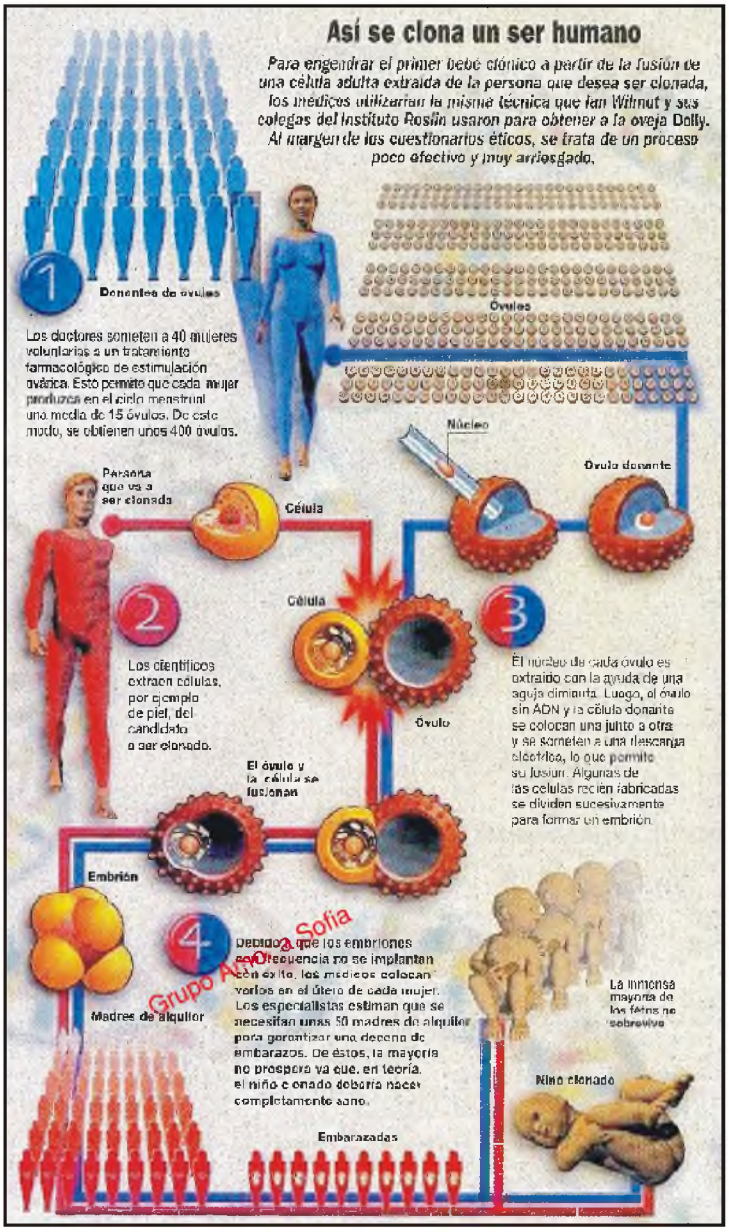
Hoy en día contamos con un número considerable de organismos, tanto procariotas como eucariotas, que se pueden manipular genéticamente y en los que se puede sobre expresar genes que codifican para proteínas de interés industrial, agrícola medioambiental o terapéutico.

Los animales transgénicos son una realidad y aunque la mayoría se usa como modelo para estudiar distintas enfermedades humanas, en el Instituto Roslin de Edimburgo están creando animales transgénicos capaces de producir proteínas de interés terapéutico en la leche.

Grupo Amor a Sofía

La Astrobiología o Exobiología, que pretende la búsqueda de vida extraterrestre, aunque es un área en la actualidad prácticamente inexistente e incluso exótica, es un tipo de estudio necesario y de casos de demostrarse la existencia de la vida fuera de nuestro planeta, puede cambiar nuestra percepción actual del universo o por lo menos provocaría que la Biología dejara de ser considerada una ciencia menor, porque se ocupa del estudio de un fenómeno local : la vida en el planeta Tierra.

Muy probablemente, el campo que mayor éxito relativo experimentará será la Ecología.



Permitirá un entendimiento más completo del funcionamiento del ecosistema. Por otro lado, el momento actual, en que el medio ambiente está especialmente amenazado, requiere una investigación que permita salvaguardar los ecosistemas, haciendo los modelos de explotación más racionales y menos destructivos. La aplicación de tecnologías de biología molecular a la ecología está permitiendo un conocimiento más exhaustivo de los ecosistemas (especialmente en cuanto a poblaciones microbianas no cultivables) y el impacto que cualquier variación ejerce sobre estos ecosistemas.

Los distintos frentes de ampliación del conocimiento y aplicación de éste que se encuentran abiertos en la Biología actual auguran un auge desconocido hasta el momento para esta ciencia y hacen muy posible que el siglo XXI sea considerado el siglo de la Biología.

Niño burbuja

¿Sabías Que...?

Una vez secuenciado el genoma, comienza la tarea de desentrañar lo que hacen los genes, es decir, para qué sirven las proteínas que fabrican, por ejemplo. Hay fundadas esperanzas de que a partir de ahora podamos saber cuáles son los genes cuyo mal funcionamiento origina algunas enfermedades, para poder reemplazarlos por otros corregidos. Es lo que se llama terapia génica. Pero para poder combatir éstas y otras patologías, se precisa saber cómo funcionan las proteínas que produce un gen determinado. Comienza la era post-genómica. La historia asistirá al relevo del genoma por el proteoma.

LA BIOLOGÍA COMO LA CIENCIA

DEFINICIÓN

Biología es la ciencia del tratado de la vida, que tiene como fin supremo el describir las leyes generales a las que obedecen los fenómenos biológicos; siendo un fenómeno biológico toda manifestación material o energética de los seres vivos. Diciéndose por esto que es una ciencia concreta.

Etimológicamente se sabe que la palabra Biología deriva de dos vocablos griegos : ***BIO*** = vida; y ***LOGOS*** = tratado científico acerca de algo.

LA FILOSOFÍA DE LA VIDA ...

La Biología nace como una disciplina científica en el siglo XIX. La palabra ***"Biología"*** aparece por primera vez en una nota a pie de página en una obscura publicación alemana en 1800. Posteriormente, Jean Baptiste Lamarck publica su "Filosofía Biológica", mientras que Gottfried R. Treviranus en 1805 habla en su "Filosofía de los seres vivos" de la siguiente forma "... el objeto de nuestra definición serán los diferentes fenómenos y las diferentes formas de vida; las condiciones y las leyes bajo las que ocurren y las causas que las producen. A la ciencia que se encargue de estos objetivos le llamaremos ***"Biología"*** o "ciencia de la vida" ..."

Grupo Amor a Sofia

DIVISIONES DE LA BIOLOGÍA

I. DE ACUERDO AL ORGANISMO :

1. ***Botánica :*** Se encarga de estudiar a los seres autótrofos con capacidad de fotosíntesis (vegetales y plantas superiores).

   a) *Botánica Criptogámica* : Estudia a las plantas que carecen de flores.
   b) *Botánica Fanerogámica* : Estudia a las plantas que presentan flores visibles.

2. ***Zoología :*** Se encarga de estudiar a los animales (seres heterótrofos de estructura compleja).

   a) *Protozoología* : Estudia a los protozoarios, seres heterótrofos unicelulares de vida independiente.
   b) *Helmintología* : Estudia a los gusanos.
   c) *Entomología* : Estudia a los insectos.
   d) *Ornitología* : Estudia a las aves.
   e) *Malacología* Estudia a los moluscos.

f) *Mastozoología* : Estudia a los mamíferos.
g) *Herpetología* : Estudia a los reptiles y a los anfibios.
h) *Ictiología* : Estudia a los peces.
i) *Antropología* : Estudia a los seres humanos.
j) *Microbiología* : Estudia a los "microbios" (animales microscópicos).
k) *Parasitología* : Estudia a los microorganismos que pueden resultar patógenos para los demás animales y al hombre.
l) *Carcinología* : Estudia a los crustáceos.
m) *Bacteriología* : Estudia exclusivamente a los procariotes llamados bacterias.
n) *Batracología* : Estudia a los batracios.
o) *Virología* : Estudia a los virus, los cuales a pesar de no ser seres vivos verdaderos, son de gran importancia para la salud de los animales, ya que son parásitos obligados de éstos.
p) *Micología* : Estudia a los hongos, que tampoco son animales, pero son heterótrofos (son considerados un caso especial).

II. DE ACUERDO A LOS DIFERENTES ASPECTOS EN QUE PUEDE SER ESTUDIADO EL SER VIVO :

1. ***Ciencias Biostáticas :*** Se ocupan de la forma y estructura sin tener en cuenta la existencia :

a) *Morfología* : Describe la forma externa del ser vivo, es decir, lo analiza de manera estructural.
b) *Anatomía* : Revisa y describe los diferentes aspectos de la forma interna de los individuos, tiene como principal herramienta a la disección.
c) *Sistémica* : Corresponde a los sistemas y aparatos, definiéndose a éstos como el conjunto de órganos asociados para cumplir funciones específicas.
d) *Organología* : Describe a los diferentes órganos de los cuales se componen un ser viviente.
e) *Histología* : Se encarga del estudio microscópico de los tejidos que conforman a los órganos.
f) *Citología* : Estudia la estructura microscópica de las células, consideradas como la unidad básica de la vida.

2. ***Ciencias Biodinámicas :*** Estudian al ser vivo de acuerdo a la actividad que éste realiza :

a) *Fisiología* : Estudia el funcionamiento del ser vivo en su conjunto, es decir, la interrelación que existe entre las diferentes partes.
b) *Biofísica* : Se encarga de estudiar los diferentes fenómenos físicos que ocurren en todos los seres vivos (respiración, excreción, hemodinámica, etc.)

3. ***Ciencias Bioquímicas :***
Bioquímica : Estudia y analiza a las diferentes sustancias químicas que se encuentran en la estructura del ser viviente, a la vez que también se encarga de explicar sus diferentes transformaciones.

Grupo Amor a Sofía

4. ***Ciencias Biogénicas :*** Estudian el origen y evolución de los seres vivos.

a) *Ontogenia* : Se ocupa del ser vivo desde el momento de su concepción pasando a través de los diferentes estadíos hasta su completo desarrollo.
b) *Filogenia* : Estudia el origen remoto a través del tiempo de cada especie de seres vivientes.
c) *Genética* : Estudia la transmisión de los caracteres hereditarios, así como también estudia las anomalías que en este proceso pueden ocurrir.

5. ***Ciencias Biotáxicas :*** Se encargan del ordenamiento de los seres vivos con respecto a otros, estableciéndoles una ubicación determinada.

a) *Taxonomía* : Clasifica a los seres vivos según el grado de complejidad estructural.
b) *Biogeografía* : Se encarga de la distribución de los seres vivos en la tierra.
c) *Paleontología* : Estudio de los seres orgánicos cuyos restos o vestigios se encuentran fósiles.

GRUPO AMOR A SOFIA

6. Ciencias Ecológicas :

a) *Ecología* : Estudio de las diferentes interrelaciones que existen entre los seres vivos y el medio en que viven, así como la influencia que ejercen entre ellos.

EL MÉTODO CIENTÍFICO

El método científico es una buena manera de recopilar información y comprobar ideas. Es la forma en que un científico trata de hallar respuestas a sus interrogantes sobre la naturaleza. A pesar de que el procedimiento puede variar, el método científico consta de los siguientes pasos generales : (1) hacer observaciones; (2) formular hipótesis; (3) someter a prueba las hipótesis (experimentación y resultados) y (4) llegar a conclusiones. El método científico es lo que distingue a la ciencia de los otros campos de estudio.

LA OBSERVACIÓN

Un científico debe cuidar que sus opiniones y emociones no influyan en lo que observa (cuota de amor). Una idea u opinión que influya en la observación es una idea ***viciada*** porque es parcial o prejuiciada. Por ejemplo, puede que un científico le tenga miedo a las serpientes y, por esta razón, siempre le parecerá agresivo el comportamiento de las serpientes. La "observación" del científico sobre el comportamiento agresivo de las serpientes está viciada porque su prejuicio influye en ella.

Las observaciones de un científico, además de ser exactas, deben también constar en un registro escrito, película, cinta magnetofónica, archivo electromagnético o en otra forma. Esa información constituye la matriz de datos del experimento.

HIPÓTESIS

Una observación, o una serie de observaciones, muy a menudo lleva a un científico a hacer una o más preguntas. Por ejemplo : con relación a los murciélagos que cazan durante la noche, un científico puede preguntarse : ¿En qué forma detectan los murciélagos, en la noche, los pequeños insectos que cazan?. Para contestar esta pregunta, el científico puede leer acerca de los murciélagos y su comportamiento. Si no encuentra la respuesta en los escritos de otros científicos, debe hacer observaciones adicionales muy cuidadosas acerca de los murciélagos.

Después que se ha formulado la pregunta, el científico la contesta formulando una hipótesis. Una ***hipótesis*** es una posible respuesta a una pregunta acerca de la naturaleza, basada en observaciones, lecturas y los conocimientos de un científico.

¿Qué hipótesis puedes formular acerca de la forma en que los murciélagos cazan de noche?. Una hipótesis es que usan su vista al cazar de noche. El siguiente paso en el método científico es probar la hipótesis.

Grupo Amor a Sofia

EXPERIMENTACIÓN Y RESULTADOS

Es la prueba científica de una hipótesis. Un científico debe diseñar un experimento para probar la hipótesis que propone.

Un experimento incluye, generalmente, dos grupos sobre los que se van a hacer observaciones. A uno se le llama el *grupo control*. El otro es el *grupo experimental*. El grupo experimental difiere del grupo control, se conoce como el ***factor variable***.

Mientras se realiza un experimento deben anotarse las observaciones exactas. Por ejemplo, al tratar de determinar si los ratones necesitan vitamina C.

Una vez anotados los datos deben organizarse y analizarse. Hoy en día, los científicos cuentan con programas especializados que reducen notablemente el tiempo que toma esta tarea.

CONCLUSIONES Y TEORÍAS

La información que se obtiene de un experimento se estudia con el fin de determinar si confirma o no la hipótesis original, si la confirma se concluye que la hipótesis es válida.

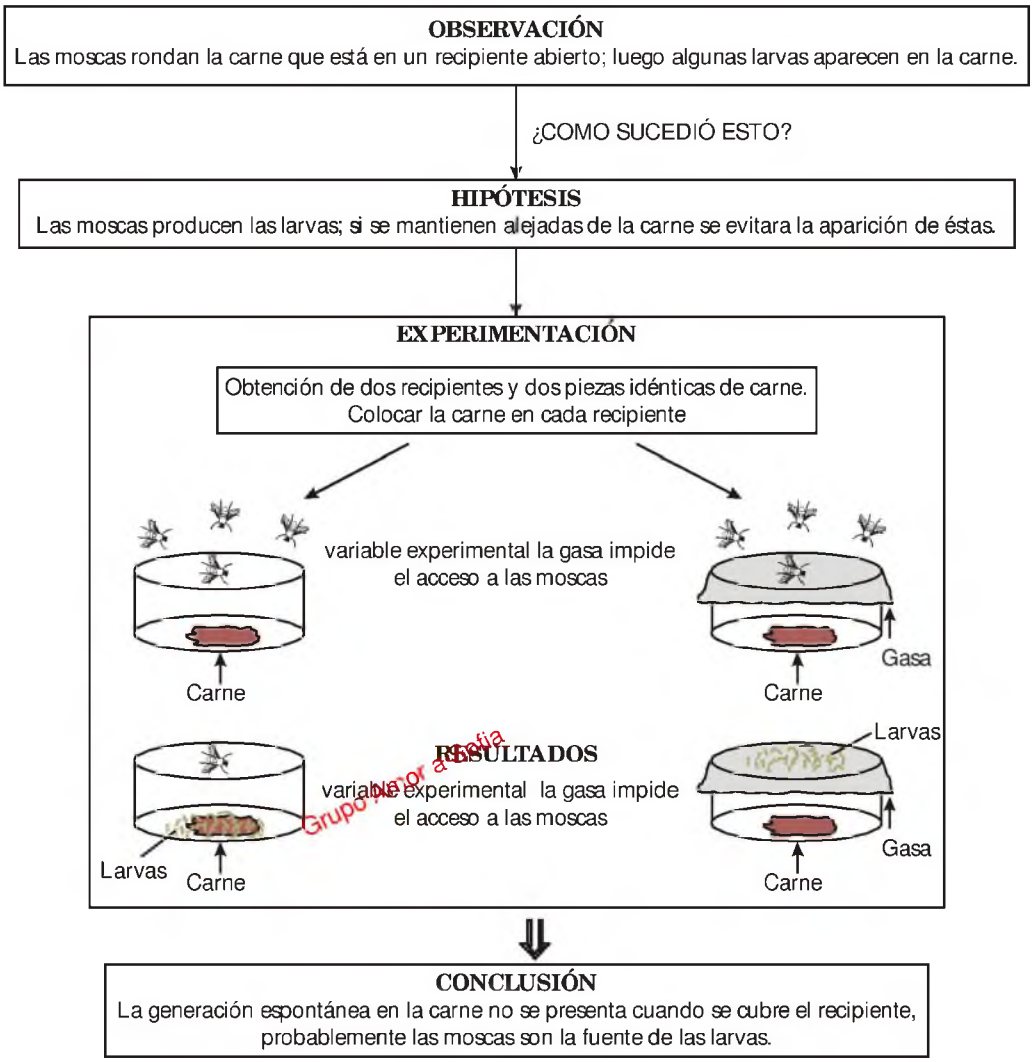
Una teoría es una explicación de algo en la naturaleza y que la evidencia ha apoyado repetidas veces. La teoría de la relación entre los gérmenes y las enfermedades, por ejemplo, dice que ciertas enfermedades son causadas por unos organismos muy pequeños (gérmenes o microbios). Dice, también, que una enfermedad se puede transmitir de una

GRUPO AMOR A SOFIA

persona a otra por medio de estos organismos. Una teoría sirve, generalmente, como base para experimentación adicional. La teoría de que los microbios causan enfermedades resultó en el desarrollo de las vacunas.

En ciencia, una teoría es una explicación que tiene un alto grado de confiabilidad. Las teorías científicas pueden cambiar. En algunos casos, aparecen nuevas teorías que las sustituyen. En otros casos, se encuentran nuevos datos que obligan a modificarlas. Así por ejemplo la teoría que trata de explicar la estructura y función del DNA se ha modificado varias veces.

Además de teorías, la ciencia tiene leyes o principios. Una ley científica es una descripción de algún aspecto de la naturaleza. Por ejemplo, la ley de Allen dice que algunas partes del cuerpo de un animal, como las orejas, son más pequeñas en los climas fríos que en los climas cálidos. Un conejo que vive en la región polar tiene las orejas más cortas que un conejo que vive en el desierto. Una ley no explica el por qué de un aspecto de la naturaleza como sí lo hace una teoría; una ley sólo describe algún aspecto.



Grupo Amor a Sofía

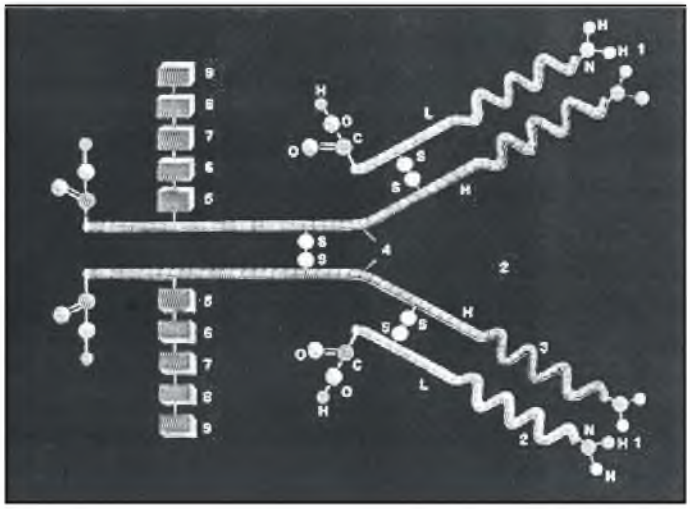
NIVELES DE ORGANIZACIÓN DE LA MATERIA

Si se desea tener una línea jerárquica de las diferentes manifestaciones de la materia (inerte y viva), es conveniente explicar de la expresión más sencilla hasta la más compleja, quedando entonces de la siguiente manera:

1. ***Químico***
   * ***Atómico :*** La materia está constituida por átomos, ej: C, H, O, N, Al, Zn
   * ***Molecular :*** Una molécula resulta de la interacción de átomos iguales (O_2, O_3) o diferentes (H_2O, CO_2) a través de diversos enlaces.

2. ***Subcelular***
   * ***Macromolecular***: La reunión de moléculas más sencillas da origen a las macromoléculas, como los ácidos nucleicos (ADN, ARN), las proteínas (hemoglobina, miosina).

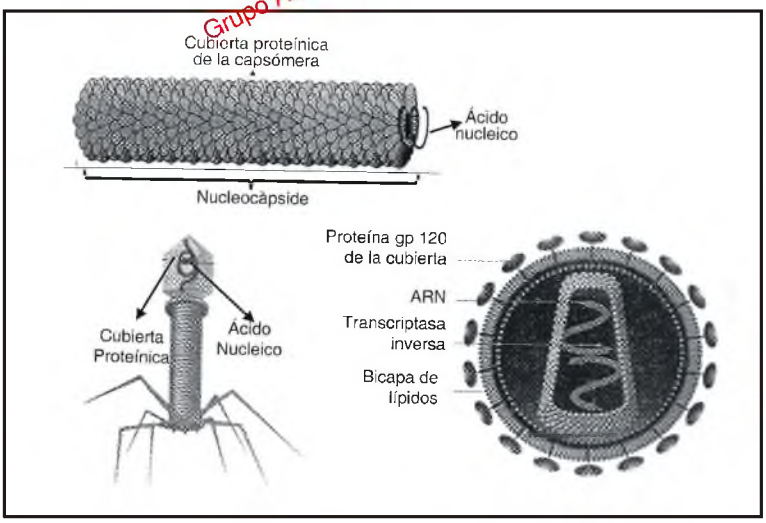
Inmunoglobulina (anticuerpo)



   * ***Asociación o complejo supramolecular***: De la reacción entre macromoléculas del mismo tipo se obtienen supramoléculas homogéneas (pared celular: celulosa), si fueran tipos diferentes resultan supramoléculas heterogéneas (membrana celular: glucoproteínas, glucolípidos).

Diversidad de virus

Grupo Amor a Sofía



3. ***Citológico***
   * ***Celular :*** La célula pasa a ser la unidad fundamental de la vida, como estructura y funcionamiento de todo ser vivo. La evolución ha desarrollado a la célula procariótica (bacterias) y la eucariótica (ej: célula animal y vegetal).
   * ***Tisular:*** Se define como tejido a la reunión de células con el mismo origen, morfológicamente comunes y fisiológicamente iguales (ej: tejido epitelial, tejido meristemático).

4. ***Orgánico***
   * ***Organológico:*** La reunión de tejidos da formación a los diversos órganos de un animal (corazón, riñón) o de una planta (raíz, tallo).
   * ***Sistémico:*** Sistema es el conjunto de órganos con funciones particulares, ej: sistema nervioso.
   * ***Individual:*** El conjunto de sistemas constituye un individuo.

5. ***Ecológico***
   * ***Poblacional:*** Se dice que una población es aquella reunión de individuos de la misma especie, con un determinado espacio y tiempo de vida.
   * ***Comunidad:*** Resulta de la reunión de diversas poblaciones de especies diferentes, de igual forma en un tiempo y espacio determinado.
   * ***Ecosistema:*** Consiste en la interacción entre el espacio vital: biotopo y la comunidad biótica: biocenosis.
   * ***Biósfera:*** Se denomina así al espacio terrestre: litósfera; espacio aéreo: atmósfera; espacio acuático: hidrósfera. Por lo tanto, la litósfera, atmósfera e hidrósfera, en conjunto, constituyen la biósfera.
   * ***Ecósfera:*** Es la reunión total de todos los ecosistemas.

VIRUS

I. INTRODUCCIÓN

Desde que se tiene referencia del hombre conformando poblaciones, se sabe que hemos sucumbido ante diversas enfermedades, generalmente de tipo BACTERIANAS, VIRÓSICAS o VIRALES (provocadas por VIRUS) son las que nos interesan en este momento, no tanto las enfermedades que pueden causar, si no el AGENTE en sí, cómo es su organización, su composición química, sus tipos de propagación o replicación, etc.

II. IMPORTANCIA

Los VIRUS como organizaciones moleculares, son de gran importancia en los aspectos :

* ***BIOMÉDICOS :*** La infección mediada por estos ANTÍGENOS promueven una serie de síntomas y signos de infección, que en muchos casos termina en la muerte del individuo. Algunas enfermedades no son exclusivas del hombre, es decir pueden presentarse tanto en el hombre, como en otros animales, como es el caso de la GRIPE. Desde este punto de vista, los VIRUS, suelen ser agentes dañinos; aunque por otro lado, actualmente se utiliza o manipula genéticamente para la transferencia de algunos GENES a ciertas cepas de bacterias, las cuales al multiplicarse, replican dichos genes que luego se manifestarán sintetizando las proteínas respectivas a las cuales se a inducido.

Grupo Amor a Sofía

* ***ECONÓMICOS :*** En el sentido de la pérdida de vidas humanas productivas económicamente, por enfermedades como la VIRUELA (ya exterminada sobre la tierra).
  En el caso de virus vegetales, como es la enfermedad denominada : MOSAICO DEL TABACO, que provocó grandes pérdidas a finales del siglo XIX, o tipos de cánceres en animales como los pollos, por medio del virus del SARCOMA de ROUS, etc.

III. DEFINICIÓN

A los virus se les puede definir de muchas maneras, ejemplo :

* Los VIRUS son considerados AGREGADOS SUPRAMOLECULARES de tipo HETERÓGENO NUCLEOPROTEICO.
* Porción mínima de materia con capacidad infectiva.
* Organizaciones moleculares parásitas.
* Parásitos celulares obligados, etc.

IV. ESTRUCTURA VIRAL

Como se indicó anteriormente, los VIRUS están constituidos por una cubierta de PROTEÍNAS, denominada CAPSIDE, que contiene a un tipo de ÁCIDO NUCLEICO (ADN o ARN) que vendría a ser el MATERIAL GENÉTICO.

A. CÁPSIDE

Es una envoltura externa que contiene : proteínas, lípidos, glúcidos y vestigios de metales. Generalmente una cápside está constituido por la repetición de un solo tipo de proteínas o capsómeros, las cuales al reunirse originan tres tipos de cápsides :

- Icosaédrico
- Helicoidal
- Complejo

A.1. Icosaédrico : De forma poliédrica de 20 caras triangulares, 12 vértices y 30 aristas.
Ejemplo : Virus de la poliomielitis, el poliovirus.

A.2 . Helicoidal : De forma cilíndrica donde las proteínas se disponen en hélice protegiendo al material genético.
Ejemplo : Virus del mosaico del tabaco (VMT), virus de la rabia.

A.3. Complejo : Es típico de los virus que atacan a las bacterias : ***bacteriófagos***. Presentan una cápside icosaédrica y una cola para inyectar el ácido nucleico.
Ejemplo : El bacteriófago T - 2 el bacteriófago T - 4.

B. MATERIAL GENÉTICO

El ácido nucleico que puede presentar un VIRUS, es bien el ADN o el ARN, nunca los dos juntos. Cualquiera fuera el ácido nucleico, esta molécula consta de una sola cadena, ya sea abierta o circular.

NOTA : Existe un grupo de VIRUS, como los responsables de la : rabia, la gripe, la hepatitis, la viruela, que presentan una envoltura tipo membranosa sobre la cápside, al parecer la obtienen cuando salen de las células que han parasitado.

V. CARACTERÍSTICAS

A. SON CRISTALES ORGÁNICOS : La CRISTALIZACIÓN es una forma especial de mantenerse en estado latente en la naturaleza. Esto ocurre cuando escapan de la célula infectada y no encuentran otra cercana.

B. SON TERMOSENSIBLES : Conocida su naturaleza NUCLEOPROTEICA las altas temperaturas desestabilizan tanto a sus proteínas capsoméricas, como al material genético, inhabilitándolo de una próxima infección.

Grupo Amor a Sofía

C. SON ALTAMENTE MUTANTES : El material genético al igual que la de cualquier organismo está sujeto a cambios o modificaciones de la información, lo cual conlleva a adoptar nuevas propiedades.

D. SON ULTRAMICROSCÓPICOS : Los VIRUS en su gran mayoría son bastante pequeños, generalmente con un diámetro menor de 0,25 μm. Salvo el VIRUS de la viruela, que puede ser visto al microscopio óptico, los demás son extremadamente pequeños. En una célula infectada, las acumulaciones en citoplasma son notorias.

VI. FISIOLOGÍA VÍRICA :

Se sabe que los VIRUS carecen de funciones que le permitan desarrollar alguna actividad debido a que no cuentan con la materia y energía requerida para estos procesos, en pocas palabras NO realizan METABOLISMO.
Esto conlleva a una pregunta, los VIRUS se reproducen?. En realidad si consideramos que NO son SERES VIVOS, no podríamos hablar de este evento como tal, pero sí de una REPLICACIÓN o MULTIPLICACIÓN VIRAL siempre expensas de una célula huésped.
Esto se cumple por medio de dos procesos denominados :

- CICLO LÍTICO y
- CICLO LISOGÉNICO

1. ***CICLO LÍTICO (Lisis : destruir) :*** Este mecanismo necesita de una célula hospedera que le facilite material y energía al VIRUS para sintetizar sus nuevos ácidos nucleicos y sus capsómeros.
   Este ciclo presenta seis fases :

   a) Adsorción
   b) Inyección
   c) Replicación del genoma
   d) Síntesis de capsómeros
   e) Ensamblaje de los nuevos VIRUS
   f) Lisis o liberación

   a) Adsorción : Consiste en la llegada del VIRUS a la célula huésped posándose sobre ella y realizando dos procesos :
   * Reacción química : Se unen por medio de las proteínas de ambos.
   * Reacción mecánica : Si fueran bacteriófagos clavan sus espinas basales en la pared de la bacteria.

   b) Inyección : Es la fase de penetración del ácido nucleico viral hacia el citoplasma de la célula huésped.

   c) Replicación del ácido nucleico : El ácido nucleico viral, utiliza nucleótidos y ARN polimerasa del huésped sintetizando ARN_m que sintetizará enzimas que destruían al ADN celular impidiendo su normal funcionamiento de la célula.

   d) Síntesis de capsómeros : Formado los capsómeros que constituirán a las cápsides, posteriormente estas estructuras recibirán la llegada del respectivo ácido nucleico viral.

   e) Ensamblaje de los nuevos VIRUS : Hay que recordar que los nuevos VIRUS que se han formado es el resultado de la actividad fisiológica de la célula huésped. Es decir las proteínas y el ácido nucleico de cada nuevo VIRUS formado ha corrido por cuenta de la célula huésped.

   f) Lisis o liberación : Los nuevos VIRUS salen al exterior por dos vías :
   * Destruyendo a la célula huésped.
   * Formando vesículas con membranas de la célula huésped.

2. ***CICLO LISOGÉNICO :*** Algunos VIRUS, al infectar a una célula huésped no la destruyen, sino que el ácido nucleico viral se hibridiza con el ADN celular. A estos VIRUS se le conoce como ATENUADOS o PRÓFAGOS y a célula infectada se le denomina LISÓGENA.
   Estos PRÓFAGOS pueden permanecer latente durante varias generaciones celulares, hasta que se produzca un estímulo capaz de "despertar" a los PRÓFAGOS que iniciarán un ciclo lítico. Mientras la célula huésped lleve al PRÓFAGO, será inmune a otros VIRUS del mismo tipo : Esta inmunidad se hereda de generación en generación, debido a que se hereda un PRÓFAGO.

Grupo Amor a Sofía

VII. *BACTERIÓFAGOS (FAGO) :* Son aquellos VIRUS que exclusivamente infectan a las BACTERIAS. Estructuralmente su morfología es de tipo complejo. Su modalidad de infectación es similar al CICLO LÍTICO. Aunque a finales de la década de 1940 se descubrió un FAGO que sorprendentemente incorpora su material genético al ADN del hospedero. La bacteria no manifiesta el ataque viral, inclusive se reproduce llevando cada célula hija una copia de los genes del VIRUS.
La probabilidad de la activación espontánea de estos futuros VIRUS puede ser del orden de uno en un millón por generación; pero al exponerse a la luz ultravioleta o a agentes químicos o físicos, puede inducirse la producción en masa de partículas virales.

CLASIFICACIÓN
Existen diversos criterios para reunir a los VIRUS, haremos mención de las consideraciones generales, como son :

1. ***Según la célula huésped :***
   a) Bacteriófago
   b) Micófago
   c) Fitófago
   d) Zoófago

2. Según el tipo de ácido nucleico :

a) *Virus ADN (Desoxivirus)*

Ejemplos :

- Proxivirus
- Herpesvirus
- Adenovirus
- Papovavirus

b) *Virus ARN (Ribovirus)*

Ejemplos :

- Paramixovirus
- Reovirus
- Togavirus
- Picornavirus

3. Según el órgano que ataquen :

a) *Dermotrópico* : Causan infecciones o enfermedades cutáneas.
Ejemplo : Sarampión, varicela, verruga, viruela.

b) *Viscerotrópico* : Se compromete a los órganos o vísceras.
Ejemplo : Hígado, hepatitis, glándulas parótidas : paperas.

c) *Neurotrópico* : La invasión es a las células nerviosas.
Ejemplo : Médula espinal : parálisis infantil Cerebro : Rabia.

d) *Inmunotrópico* : Atacan a las células de defensas.
Ejemplo : El VIH, responsable del S.I.D.A.

S.I.D.A.

(Síndrome de Inmudeficiencia Adquirida)

I. DEFINICIÓN

Enfermedad infecto contagiosa, provocada por el V.I.H. (Virus de la Inmunodeficiencia humana), conduciendo al paciente a la muerte, debido a la destrucción del sistema inmunológico (sistema de defensa).

II. ESTRUCTURA DEL V.I.H.

El diámetro aproximado es de 10μm , presenta una capa externa bilipídica con proteínas incrustadas, y a esto una envoltura proteica. El CORE, es una estructura que presenta al ARN, a las enzimas Transcriptasa reversa (invertasa) y a la Integrasa, todo contenido en una capa proteica.

III. CARACTERÍSTICAS DEL V.I.H.

Es un virus ARN, que pertenece a la familia RETROVIRUS (su ARN sintetiza ADN), y a la subfamilia LENTIVIRUS.

IV. VÍAS DE CONTAGIO

Grupo Amor a Sofia

A. VÍA SEXUAL : Es la más frecuente. Se transmite al mantener relaciones sexuales con personas promiscuas : homosexuales, bisexuales, prostitutas.

B. VÍA SANGUÍNEA : Generalmente entre fármacodependientes que se inyectan; personas que padecen de hemofilia por una transfusión con sangre.

C. VÍA PERINATAL : (Transplacentaria), ocurre cuando en las mujeres infectadas con V.I.H. transmiten el virus al feto, a través de la placenta.
Casos : De cada 4 mujeres infectadas, 1 le transmite el virus a su bebé.

V. MODO DE ACCIÓN DEL V.I.H.

El V.I.H. presenta una gran afinidad a los receptores CD - 4 de los linfocitos o macrófagos (células del sistema inmune) la infección ocurre de la siguiente manera :

A. El V.I.H. se adhiere al receptor CD - 4 del linfocito T_4 , para inyectar el core, al citoplasma celular.

B. Quedan libre el ARN viral y las enzimas : transcriptasa reversa y la integrasa. Ocurre la transcripción invertida, sintetizándose ADN viral a partir del ARN viral, con ayuda de la transcriptasa reversa.

C. Ahora el ADN viral, ingresa al núcleo "hibridizándose" con el ADN viral, dándose inicio a la síntesis de proteínas virales, así mismo de ARN virales.

D. En el citoplasma, sucede el ensamblaje de las nuevas cápsides y de sus cores, todo queda listo para la "salida" de los linfocitos por evaginaciones de la membrana celular.

VI. SÍNTOMAS

Los síntomas que se mencionarán no todos aparecen en forma simultánea en los individuos infectados, por ejemplo:

* Pérdida de peso corporal.
* Infecciones pulmonares.
* Trastornos del sistema nervioso y del tubo digestivo.
* Cansancio inexplicable.
* Manchas rojas en la piel.
* Inflamación de los ganglios.

VII. ANÁLISIS CLÍNICOS

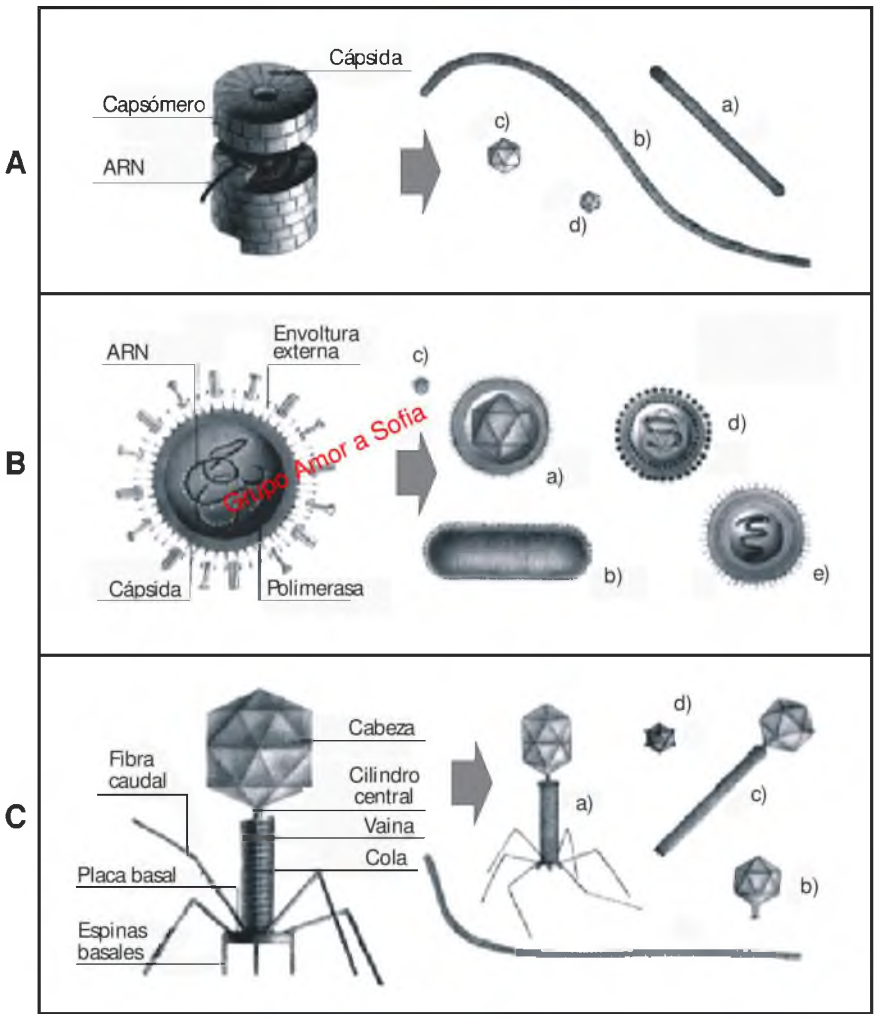
1. ***E.L.I.S.A. :*** Prueba de inmunoadsorción enzimática. Detecta antígenos. Anticuerpos.
2. ***WESTERN BLOT :*** Detecta anticuerpos específicos. Es una prueba confirmatoria, luego de un E.L.I.S.A.

VIII. TRATAMIENTO

Lo que se conoce hasta hoy son solamente "pailativos", es decir mantienen al paciente (le alargan la vida).

1. ***AZIDOTIMIDINA*** (AZT o ZIDOVUDINA), retarda la replicación del VIH.
2. ***ddI :*** Didanosina.
3. ***ddC :*** Didesoxicitidina.

Los virus

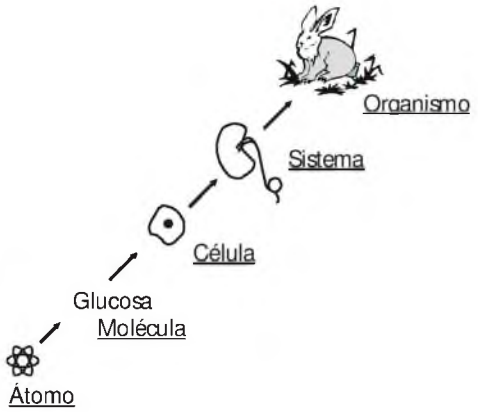


Grupo Amor a Sofia

SER VIVO

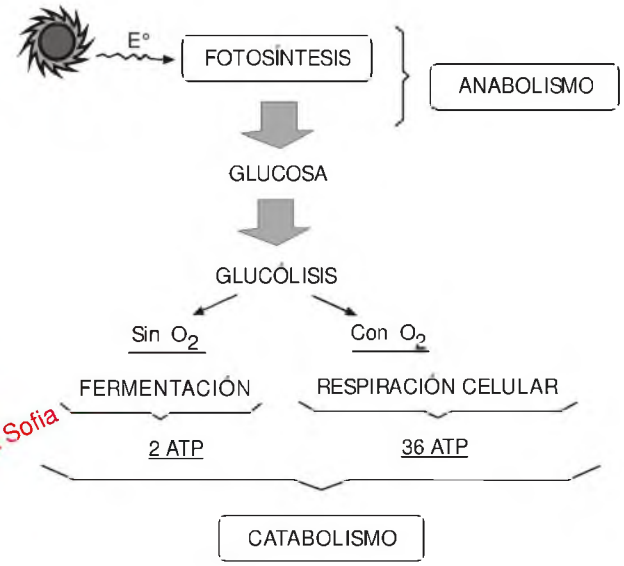
Entendemos por SER VIVO, a toda porción de materia animada, capaz de cumplir diversas interacciones con organizaciones semejantes y/o diferentes y que de manera complementaria lo haga con su medio ambiente (entorno).
Todo ser vivo, para ser considerado como tal deberá de presentar las siguientes características:

1. ***Organización y complejidad***
   Todo organismo por sencillo que fuera está constituido por elementos químicos, los cuales reunidos formarán moléculas que luego por combinaciones específicas, logran formar estructuras complejas, como pared celular, organelos; otros formarán tejidos, sistemas, etc.



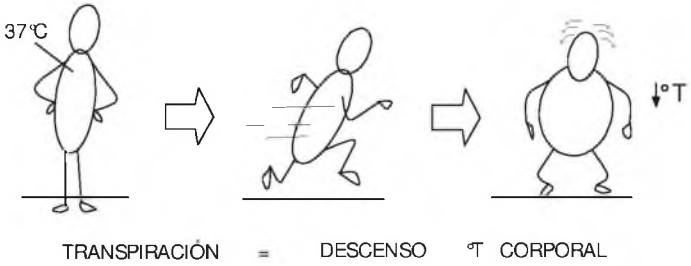
2. ***Metabolismo***
   Los organismos requieren diversos materiales y energía (E°) para llevar a cabo las múltiples reacciones bioquímicas a nivel celular y por consiguiente del organismo.
   Toda reacción que implique síntesis molecular, se denomina: anabolismo, mientras que las reacciones de degradación molecular: catabolismo.

3. ***Homeostasis***
   Para mantener estable la cualidad de la vida, los organismos deben mantener condiciones constantes dentro de su cuerpo, proceso denominado homeostasis ("permanecer sin cambios"). Ejemplo: la regulación de la temperatura corporal, se da por el proceso de la sudoración (transpiración).



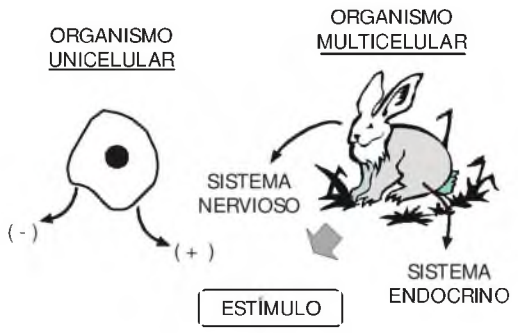
Grupo Amor a Sofía

4. ***Irritabilidad***
   Todo ser vivo es capaz de detectar y dar respuesta a un determinado estímulo que son los cambios físicos y químicos de su entorno, sean estos de tipo interno como externo. Ejemplo de estímulos: luz, temperatura, presión, altitud, etc.



5. *Crecimiento y desarrollo*

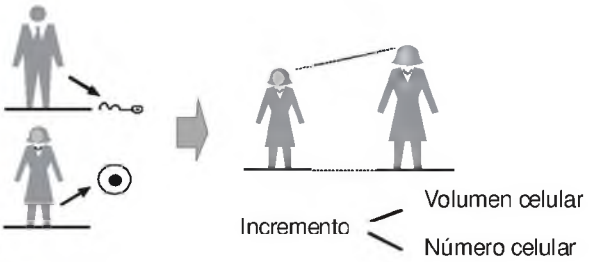
En términos biológicos, el crecimiento implica un aumento en el tamaño celular, en su número o en ambos casos. Aún los organismos unicelulares crecen duplicando previamente sus componentes; los multicelulares, es más complicado, ellos experimentan diferenciación y organogénesis.



6. *Reproducción y herencia*

Una de las características fundamentales de la vida, es la Reproducción, capacidad que conlleva a la formación de descendientes (iguales o recombinados genéticamente), los cuales habrán de conservar viva la especie en el tiempo y espacio.

Existen dos tipos: ***asexual***, descendientes idénticos; ***sexual***, descendientes con variabilidad genética.

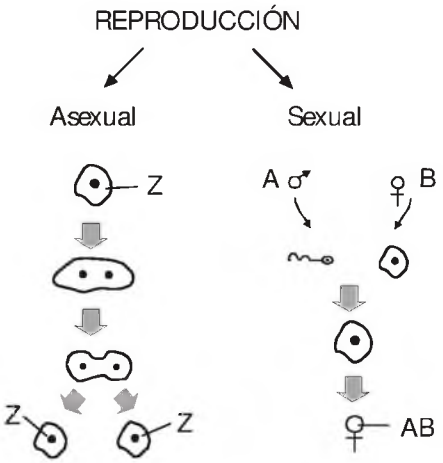


7. *Evolución*

Las diversas especies, con el transcurrir del tiempo, van cambiando de acuerdo a los factores presentes en su medio, en otras palabras, las especies evolucionan. La fuerza más importante de la evolución es la selección natural, proceso por el cual los organismos que presentan rasgos adaptativos sobreviven y se reproducen de manera más satisfactoria que los demás sin dichos rasgos.

Para la evolución, es de vital importancia el proceso de adaptación.

Grupo Amor a Sofía



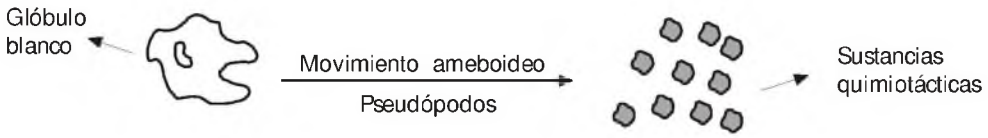
8. *Movimiento*

Los seres vivos, se caracterizan por responder a los diferentes estímulos mediante los movimientos. Existen diferentes tipos de movimientos :

Los movimientos más simples se dan a nivel citoplasmático (ciclosis: corriente citoplasmática), a nivel celular (movimiento ameboideo), etc.

- Las taxias, son movimientos de desplazamiento y es propio de microorganismos como bacterias y protozoarios. Las taxias son positivas, cuando el organismo se desplaza hacia la fuente del estímulo. La taxia es negativa cuando el organismo se aleja del estímulo nocivo. La quimiotaxis, es cuando el organismo es atraído por una sustancia química; la fototaxia, es cuando el organismo responde al estímulo de luz.
  Los animales también realizan movimientos de desplazamientos (taxias), como la reptación, el vuelo, la marcha, la natación, el salto, el galope, etc.

GRUPO AMOR A SOFIA



- Las nastias, son movimientos sin orientación a un estímulo, lo realizan las plantas, ejm: hay plantas sensitivas, que al contacto con un objeto, realizan el movimiento del cierre de hojas (tigmonastia). En otros casos, las partes florales de una planta se abren frente al estímulo de la luz (fotonastia).

- Los tropismos, son movimientos de orientación de las plantas hacia un determinado estímulo :

  * ***Tallo :*** Fototropismo positivo, pero geotropismo negativo.
  * ***Raíz :*** Fototropismo negativo, pero geotropismo positivo.

Grupo Amor a Sofia

GRUPO AMOR A SOFIA

PRÁCTICA

01. Indique cuál sería el objetivo principal de la ciencia:
    a) Satisfacer las necesidades humanas.
    b) Desarrollar el potencial intelectual de todos los científicos.
    c) Crear máquinas sencillas para la vida del hombre.
    d) Hacer descubrimientos.
    e) Conocer la verdad del mundo material en el que vivimos.

02. Antes de la experimentación, se lleva a cabo el proceso de:
    a) El análisis de los resultados
    b) La observación minuciosa
    c) El planteamiento de la hipótesis
    d) Ley general
    e) La conclusión

03. El planteo de una hipótesis debe llevarse a cabo ... de la observación y ... de la experimentación.
    a) Durante - después
    b) Después - después
    c) Después - antes
    d) Antes - después
    e) Antes - antes

04. La fase experimental del método científico se lleva a cabo:
    a) Para probar una hipótesis planteada previamente.
    b) Como paso previo para plantear una hipótesis.
    c) Para observar cómo reaccionan los seres vivos ante nuevas situaciones.
    d) Para generar nuevos fenómenos naturales.
    e) Para observar cómo ocurre un fenómeno natural.

05. La descripción de tres nuevas especies de reptiles recientemente descubiertas en Candamo, lo hará un:
    a) Anatomista
    b) Taxónomo
    c) Biogeógrafo
    d) Genetista
    e) Ecólogo

Grupo Amor a Sofía

06. Si todavía existieran dinosaurios en la Tierra, los especialistas que se encargarían de estudiarlos serían los:
    a) Zoólogos
    b) Genetistas
    c) Paleontólogos
    d) Ecólogos
    e) Taxónomos

07. Científico cuyos estudios permitieron el avance de la microbiología:
    a) Aristóteles
    b) Pasteur
    c) Darwin
    d) Lister
    e) Haeckel

08. Una alga que toma energía luminosa, agua y CO_2 y los convierte en moléculas orgánicas, está realizando un proceso que recae dentro de:
    a) La reproducción
    b) La relación
    c) La irritabilidad
    d) El catabolismo
    e) El anabolismo

09. La fotosíntesis oxigénica y/o anoxigénica son eventos que están comprendidos en la (el):
    a) Homeostasis
    b) Catabolismo
    c) Ósmosis
    d) Anabolismo
    e) Diálisis

10. Corresponde al subnivel subatómico:
    a) ADN y/o ARN
    b) Anhídrido carbónico
    c) Glucosa
    d) Agua oxigenada
    e) Protones

11. La organización de los centriolos corresponde al:
    a) Subnivel celular
    b) Subnivel macromolecular
    c) Nivel de organismo
    d) Nivel celular
    e) Nivel molecular

12. Se propone una ley científica para:
    a) Formalizar una teoría que luego será ley.
    b) Demostrar un fenómeno.
    c) Confirmar una hipótesis.
    d) Dar a conocer un importante descubrimiento.
    e) Dar una explicación anticipada de un fenómeno.

13. Para confirmar o descartar una hipótesis, es necesario:
    a) Llevar a cabo un análisis matemático.
    b) Observar con detenimiento un hecho.
    c) Enunciar una ley científica.
    d) Buscar una información previa.
    e) Realizar un experimento.

14. La secuencia correcta que describe correctamente el método científico es:
    a) Teoría - hipótesis - conclusión - experimentación
    b) Teoría - experimentación - observación - hipótesis
    c) Experimentación - conclusión - análisis - hipótesis
    d) Observación - hipótesis - experimentación - conclusión
    e) Hipótesis - experimentación - conclusión - tesis

15. Relacione las siguientes columnas:

    1. Supramolecular ( ) a. bosque de cedros
    2. Tisular ( ) b. eritrocito
    3. Población ( ) c. centriolo
    4. Celular ( ) d. sangre

    a) 1c, 2a, 3d, 4b
    b) 1c, 2d, 3a, 4b
    c) 1c, 2a, 3b, 4d
    d) 1c, 2b, 3d, 4a
    e) 1b, 2d, 3a, 4c

16. Una hipótesis ha sido confirmada a través de la:
    a) Explicación
    b) Ley
    c) Experimentación
    d) Teoría
    e) Observación

17. Los caracoles de jardín y los champiñones son estudiados respectivamente por la:
    a) Micología y microbiología
    b) Malacología y micología
    c) Zoología y microbiología
    d) Ictiología y botánica
    e) Zoología y algología

18. Podemos definir una población como:
    a) El conjunto de organismos en un solo espacio.
    b) La reunión de vegetales en una ecorregión específica.
    c) El conjunto de invertebrados en un determinado ambiente.
    d) La reunión de organismos de la misma especie.
    e) El conjunto de organismos que habitan en espacios terrestres.

Grupo Amor a Sofía

19. Para probar la veracidad o falsedad de una hipótesis se lleva a cabo:
    a) Las conclusiones
    b) La tesis
    c) La experimentación
    d) La observación
    e) El análisis de resultados

20. El planteamiento de una hipótesis significa:
    a) Dar una explicación previa de un fenómeno observado.
    b) Hacer una afirmación improbable sobre un fenómeno, para poder comprobarlo.
    c) Comprobar un fenómeno y nivel teórico.
    d) Enunciar una nueva teoría o ley.
    e) Plantear la solución de un problema.

21. Las conclusiones científicas permanecen como tentativas porque:
    a) Pueden ser revisadas si surgen nuevas observaciones.
    b) El análisis estadístico es abstracto y no real.
    c) Las técnicas de experimentación están sujetas a muchos errores.
    d) Las observaciones no fueron hechas por todos los científicos.
    e) Están basadas en hipótesis improbables.

22. Una levadura o una arqueobacteria pueden ser descritas a través de los siguientes niveles de organización:
    a) Macromolecular y supramolecular
    b) Celular y organismo
    c) Población y celular
    d) Molecular y celular
    e) Celular y macrocelular

23. Un ser vivo pluricelular cuya arquitectura anatómica está constituida en base a tejidos, órganos y sistemas, corresponde al nivel de organización:
    a) Celular
    b) Ecosistema
    c) Comunidad
    d) Organismo
    e) Población

24. No es una característica de todo ser vivo:
    a) Regenerar órganos.
    b) Tener estructura físico-química definida.
    c) Ser dependiente de su entorno físico.
    d) Tener organización muy compleja.
    e) Realizar metabolismo.

25. La sensación de frío, calor, presión, dolor, etc, está relacionado con el proceso:
    a) Adaptación
    b) Organización estructural
    c) Irritabilidad
    d) Metabolismo
    e) Homeostasis

26. Si hacemos mención a la bipartición, gemación y estrobilación, entonces nos referimos a:
    a) La reproducción asexual.
    b) La reproducción de microorganismos.
    c) La recombinación hereditaria.
    d) La reproducción sexual directa.
    e) La reproducción asexual directa e indirecta.

27. Con respecto a la reproducción sexual, es cierto que:
    a) Es el tipo más antiguo en la Tierra.
    b) No requiere de gametos.
    c) Produce la variabilidad de las especies.
    d) Todos los descendientes heredan caracteres del progenitor paterno solamente.
    e) Tanto a y b

28. La contracción de los músculos se da por la actividad de la miosina y la actina, favoreciendo la ... del ... :
    a) locomoción - individuo
    b) reproducción - protozoo
    c) división celular - tejido
    d) digestión - vegetal
    e) irritabilidad - organismo

29. La transpiración de las plantas es un proceso de:
    a) Irritabilidad
    b) Homeostasis
    c) Reproducción
    d) Desarrollo y crecimiento
    e) Crecimiento y homeostasis

30. Los diversos organismos pueden subsistir a las condiciones cambiantes de su entorno, debido a:
    a) La irritabilidad
    b) La reproducción
    c) El crecimiento
    d) La adaptación
    e) El movimiento

31. La siguiente frase: "Los seres vivos somos sistemas termodinámicamente abiertos", correspondería a:
    a) La reproducción
    b) El metabolismo
    c) El anabolismo
    d) La irritabilidad
    e) El crecimiento longitudinal

32. El incremento de moléculas estructurales en un organismo a una velocidad tal que supera a las moléculas que se degradan, se denomina:
    a) Adaptación
    b) Catabolismo
    c) Crecimiento
    d) Anabolismo
    e) Metabolismo

33. La distribución de los organismos alrededor de la Tierra, es competencia de estudio de:
    a) La Genética
    b) La Taxonomía
    c) La Biogeografía
    d) La Bioquímica
    e) La Paleontología

34. El estudio de los mamíferos se denomina:
    a) Mastozoología
    b) Ornitología
    c) Herpetología
    d) Anfibiología
    e) Ictiología

35. El estudio de los reptiles se denomina:
    a) Mastozoología
    b) Ornitología
    c) Herpetología
    d) Anfibiología
    e) Ictiología

36. Es el estudio de los insectos:
    a) Entomología
    b) Ornitología
    c) Malacología
    d) Ictiología
    e) Herpetología

37. Se encarga del estudio de los frutos:
    a) Carpología
    b) Palinología
    c) Pteriodología
    d) Biología
    e) Ficología

38. Estudia los granos de polen:
    a) Carpología
    b) Palinología
    c) Pteriodología
    d) Briología
    e) Ficología

39. El estudio de musgos y hepáticas se denomina:
    a) Carpología
    b) Palinología
    c) Pteridología
    d) Briología
    e) Ficología

40. Es el estudio de las algas:
    a) Botánica
    b) Ficología
    c) Carpología
    d) Briología
    e) Palinología

Grupo Amor a Sofía

41. Es el estudio de los hongos:
    a) Botánica
    b) Micología
    c) Ficología
    d) Briología
    e) Carpología

42. Se encarga de la clasificación de los seres vivos, así como de la nomenclatura:
    a) Taxonomía
    b) Micología
    c) Ficología
    d) Evolución
    e) Briología

43. Es el estudio de los ecosistemas del pasado:
    a) Paleoecología
    b) Paleontología
    c) Paleobotánica
    d) Paleozoología
    e) Biogeografía

44. La crianza de gusanos de seda se denomina:
    a) Sericultura
    b) Apicultura
    c) Avicultura
    d) Piscicultura
    e) Equinotecnia

45. La crianza de ganado yeguarizo se denomina:
    a) Equinotecnia
    b) Sericultura
    c) Apicultura
    d) Piscicultura
    e) Avicultura

46. Los animales de un zoológico pertenecen a qué nivel biológico?
    a) Químico
    b) Orgánico
    c) Población
    d) Comunidad
    e) Biósfera

47. El estado de equilibrio dinámico que caracteriza a los seres vivos, se denomina:
    a) Catabolismo
    b) Anabolismo
    c) Metabolismo
    d) Autopoyesis
    e) Homeostasis

48. Los peces óseos y anfibios, liberan sus gametos femeninos antes de la fecundación, a esto se denomina:
    a) Ovíparos
    b) Ovíparos - ovulíparos
    c) Vivíparos
    d) Ovovivíparos
    e) Marsupiales

49. Las aves y la mayoría de los reptiles eliminan los gametos después de ser fecundados, por lo tanto son:
    a) Ovíparos
    b) Ovíparos - ovulíparos
    c) Vivíparos
    d) Ovovivíparos
    e) Marsupiales

50. Los primates, paren a sus crías después del desarrollo embrionario, por lo tanto se denominan:
    a) Ovíparos
    b) Ovíparos - ovulíparos
    c) Vivíparos
    d) Ovovivíparos
    e) Mamíferos

51. Algunos tiburones y serpientes sus crías nacen vivas, pero a partir de huevos que se conservan durante el desarrollo embrionario en el cuerpo de la madre, por lo tanto se denominan:
    a) Ovovivíparos
    b) Ovíparos
    c) Vivíparos
    d) Ovíparos - ovulíparos
    e) Marsupiales

52. Las crías se forman a partir de gametos sin fecundación:
    a) Sexual
    b) Asexual
    c) Clones
    d) Partenogénesis
    e) Fragmentaria

53. El virus del SIDA (HIV), ¿en qué nivel biológico se encuentra?
    a) Atómico
    b) Molecular
    c) Macromolecular
    d) Agregado supramolecular
    e) Celular

54. Es considerado el padre de la zoología:
    a) Teofrasto
    b) Aristóteles
    c) Platón
    d) Sócrates
    e) Epicuro

Grupo Amor a Sofía

55. La construcción de los primeros microscopios, se le atribuye a:
    a) Jansen
    b) Galileo
    c) Leewenhoek
    d) Hooke
    e) Malpighi

56. Introdujo el término célula:
    a) Robert Hooke
    b) Leewenhoek
    c) Malpighi
    d) Galileo
    e) Jansen

57. Es considerado el padre de la Botánica:
    a) Aristóteles
    b) Teofrasto
    c) Platón
    d) Sócrates
    e) Epicuro

58. La teoría celular fue planteada en:
    a) 1953
    b) 1838-1839
    c) 1970
    d) 1969
    e) Siglo XV

59. En 1953, sostuvieron el modelo de la doble hélice del ADN:
    a) Wilmut
    b) Oparín
    c) Schwann
    d) Singer y Nicholson
    e) Watson y Crick

60. Las bacterias, ¿en qué nivel biológico se encuentran?
    a) Atómico
    b) Molecular
    c) Macromolecular
    d) Celular
    e) Agregado supramolecular

Grupo Amor a Sofia

GRUPO AMOR A SOFÍA

Capítulo 2 BIOQUÍMICA

QUÍMICA DE LA MATERIA VIVA

INTRODUCCIÓN

El universo tan amplio y complejo en el cual nos incluimos y la naturaleza en sí, está formada por materia, es decir, por moléculas y ellas por átomos. Es motivo de estudio por los biólogos, quienes usan todos sus conocimientos de química y biología para poder comprender los diferentes fenómenos que se suceden continuamente e inclusive estudiar su estructura, composición y función.

Asimismo, poner las bases para entender cómo es que la estructura de los átomos determina el modo en que forman enlaces químicos para producir compuestos de complejidad creciente.

De allí, saber la importancia que tienen los elementos y moléculas en los seres vivos y qué papel biológicamente cumplen; a la vez, cuan necesarios son para la vida del organismo en sí.

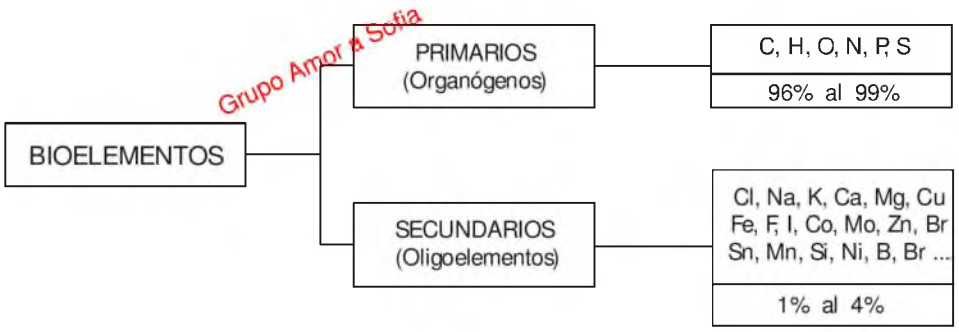
I. BIOELEMENTOS

1. DEFINICIÓN :

Son los elementos químicos que forman parte de los seres vivos y que a su vez pertenecen a la Tabla Periódica. Desde ya son sustancias que no pueden ser separadas en otras más sencillas mediante reacciones químicas. Recordemos que los elementos químicos circulan entre los organismos vivos y su entorno inanimado. Aproximadamente son 27.

2. CLASIFICACIÓN :

Los bioelementos que forman parte de la materia viva también son llamados ELEMENTOS BIOGENÉSICOS, ellos representan aproximadamente el 30% de toda la materia terrestre y de acuerdo a su actividad en los seres vivos, son clasificados en: Primarios y Secundarios.



DONDE:

* ***Bioelementos primarios:*** Son esenciales e indispensables para la formación de biomoléculas orgánicas como: glúcidos, lípidos, proteínas, ácidos nucleicos, vitaminas, hormonas; así como inorgánicas como: agua, sales y algunos gases. Importantes por su bajo peso atómico, lo cual facilita su agregación para formar e integrar la base estructural de las biomoléculas, sobre todo, por los enlaces covalentes que logran formar al unirse, entre sí.

GRUPO AMOR A SOFÍA

* ***Bioelementos secundarios:*** Conocidos también como elementos trazas, ya que su presencia se da de acuerdo al tipo de organismo al cual constituye. Su función es específica e interaccionan en su forma libre como iones en las biomoléculas orgánicas o inorgánicas, su deficiencia determina enfermedades de tipo carencial.

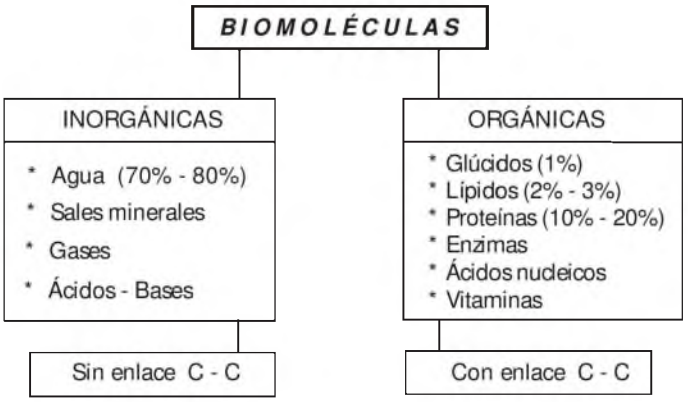
II. BIOMOLÉCULAS *(Principios inmediatos)*

1. DEFINICIÓN

Son aquellas moléculas que constituyen a los seres vivos, siendo el resultado de la unión entre los bioelementos. Presentan múltiples conformaciones y desempeñan múltiples funciones de acuerdo al grado de complejidad y estructura que formen.

De acuerdo a ello, también podemos aseverar que las biomoléculas realizan, en líneas generales, la conservación y perpetuación del ser vivo.

2. CLASIFICACIÓN



* NOTA: Los seres vivos somos considerados unidades carbonadas.

PRINCIPIOS INMEDIATOS

AGUA

Grupo Amor a Sofia

"La vida se inició en el ... y sin ... no hay vida".

1. SINÓNIMO

Protóxido de hidrógeno, agua ligera.

2. IMPORTANCIA BIOLÓGICA

2.1 Constituye la fase dispersante del coloide celular, siendo un medio de suspensión para micelas y macromoléculas. El medio acuoso adecuado para las reacciones químicas, hidrolización de moléculas, activación de iones y enzimas.
2.2 Disolvente polar o universal de sales, azúcares, proteínas, vitaminas.
2.3 Medio de transporte para sustancias que ingresan o salen de la célula.
2.4 Forma el solvente o parte líquida de la sangre y linfa.
2.5 Da volumen a la célula como consecuencia de la presión que ejerce el agua intracelular.
2.6 Cumple la función termorreguladora, es decir, absorbe y libera calor lentamente, evitando los cambios bruscos de temperatura en el ser vivo; asimismo, ayuda a moderar el clima del planeta.

3. DEFINICIÓN

Biomolécula binaria constituida por dos átomos de hidrógeno y un átomo de oxígeno.

4. PROPIEDADES DEL AGUA

4.1 Químicas

a. ***Interacción atómica***: La que se realiza entre el e^- del hidrógeno con los e^- del oxígeno, determinando con ello un enlace covalente que es muy estable.

b. ***Interacción molecular***: Fuerza electrostática de atracción que se forma entre un átomo altamente electronegativo (0) y un átomo altamente electropositivo (H) determinando con ello, una atracción electromagnética (dipolo - dipolo) denominada puente de hidrógeno.
Es importante porque genera "cohesión molecular", unión de moléculas de agua entre sí a través de este enlace y su aplicación en la naturaleza es tensión superficial, capilaridad, elevada constante dieléctrica

* ***Tensión superficial***: Las moléculas de agua que están en la superficie están cohesionadas con las moléculas de agua inferiores formando una red molecular compacta que soporta presiones externas.

* ***Capilaridad***: Es la capacidad que tiene el agua para ascender por un tubo fino denominado capilar. Ello, como resultado de la suma de fuerzas de adhesión, cohesión y tensión, ello se aplica en las plantas para obtener el agua del suelo.

* ***Constante dieléctrica***: Es la alta capacidad para desestabilizar moléculas polares como sales, ácidos, bases, así como algunas moléculas polares orgánicas que posean grupos polares, gracias a ello, el agua es un gran disolvente, así como medio natural para reacciones celulares, absorción de nutrientes y excresión de desechos.

* ***Elevado calor específico***: Es la cantidad de energía que se requiere para elevar un grado centígrado un gramo de cualquier sustancia; en este caso, el agua requiere de gran cantidad para elevar su temperatura.

Equilibrio ácido-base: Las moléculas de agua tienen una tendencia leve a ionizarse, es decir, disociarse (iones H^+) e hidróxido (OH^-), es decir, por cada 10^7 moléculas, una de ellas se disocia.

$$2H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + OH^- \Rightarrow \text{En la práctica } H_3O^+ = H^+$$

Indicador de ⇒ ACIDEZ BASICIDAD

Grupo Amor a Sofía

Asimismo:

Los ***ácidos*** tienen fuerte tendencia a disociarse, aportando protones (H^+) al medio en el que se encuentran :

$$HCl \rightleftarrows H^+ + Cl^-$$

Las ***bases o alcalis***, por el contrario, son aceptores de protones (H+) del medio en el que se encuentran :

$$Na - (OH^-) + H = Na + H_2O$$

En ambos casos, se genera un potencial.

pH

Es el grado de acidez o basicidad de un medio químico o solución originada por la concentración del ión HIDRÓGENO, matemáticamente se expresa como: ***El logaritmo negativo de la concentración de iones hidrógeno*** (expresada en moles por litro).

$$ph = \log_{10} [H^+]$$

$$ph + pOH = 14$$

Neutro

$[H^+] = [OH^-]$

+ Aumenta H^+ - - Aumenta OH^- +

0 7 14

$[H^+] > [OH^-]$ ÁCIDO

$[H^+] < [OH^-]$ BÁSICO

Ejm:	ph de la saliva	= 6.5	:	Agua pura	= 7	:	sangre venosa	= 7.4
	ph del jugo gástrico	= 1					semen	= 7.5

Cualquier cambio sustancial en el pH de la célula es incompatible con la vida. Siendo el pH común en las células vivas entre 7,2 y 7,4 .

Buffer: Amortiguadores o tampones.
Son sustancias que tienen la capacidad de minimizar los cambios del pH. Químicamente, es una sustancia o condensación de sustancias que resiste los cambios de pH cuando se agrega un ácido o una base.
Entre los sistemas amortiguadores más conocidos tenemos:

* Ácido carbónico
* Bicarbonatos Na y K
* Proteínas
* Fosfatos

SALES MINERALES

Son compuestos químicos fácilmente disociables en el agua. Están formados por un metal y un radical no metálico. Habitualmente su disociación acuosa se dan en iones o ELECTROLITOS. A los que tienen carga positiva se les llama CATIONES, por ejemplo : Na^+, K^+, Ca^+, Fe^{++}, Mg^{++} ; y a los que poseen carga negativa : ANIONES : Cl^-
Cumplen funciones de gran importancia, como :

a) Ser parte conformante de importantes compuestos estructurales, tal como la hidroxiapatita de huesos y dientes, en los animales superiores; y en los crustáceos forman la caparazón calcárea.
b) Constituyen enzimas y pigmentos.
c) Son cofactores enzimáticos, activando a las enzimas para que puedan realizar su función.
d) Determinan el equilibrio electroquímico al regular la acidez y la acalinidad, a través del pH.

Grupo Amor a Sofia

GASES

Son biomoléculas inorgánicas formadas por átomos de un mismo elemento o por la interacción de elementos diferentes. Se caracterizan por presentar un movimiento rápido y desordenado, se difunden fácilmente en la atmósfera lo que permite que diferentes organismos lo tomen para realizar parte de su metabolismo. También se comprimen fácilmente.

INTERÉS FISIOLÓGICO

En la naturaleza abunda una amplia gama de sustancias gaseosas como el O_2; el CO_2, N_2, CH_4, etc. y que desempeñan una función específica para la existencia de múltiples organismos como las bacterias, hongos, plantas y animales.
Por ejemplo :

a) OXÍGENO : Forma aproximadamente la quinta parte de la atmósfera (20%), también se encuentra disuelto en el agua. Durante la respiración el oxígeno forma agua con el hidrógeno; mientras que en la fotosíntesis el agua se descompone y libera muchas moléculas de oxígeno que podrán ser utilizadas nuevamente.

GRUPO AMOR A SOFIA

b) ***DIÓXIDO DE CARBONO :*** El CO_2 se encuentra en la atmósfera, como producto de la respiración de los animales, y así es usado por las plantas. También se forma durante la combustión y por actividad volcánica.

c) ***NITRÓGENO :*** Este gas tiende fundamentalmente a fijarse en la naturaleza formando compuestos inorgánicos u orgánicos como los nitratos, los nitritos y las proteínas. Además, presenta un ciclo de vital importancia para toda criatura viviente.

d) ***OZONO :*** Es un estado alotrópico el oxígeno, es un gas oxidante, estable solamente a temperaturas muy altas. Se forma en la estratósfera y absorbe los rayos ultravioletas más nocivos, por lo tanto, constituye la defensa más eficaz para el mantenimiento de la vida sobre la tierra.

BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS

GLÚCIDOS

DEFINICIÓN

Son moléculas orgánicas ternarias (***C H O***), aunque algunos poseen adicionalmente N y/o S. Presentan radicales oxihidrilos, es por ello que se les considera polialcoholes, asimismo, presentan grupos: (CO) cetona o (CHO) aldehído. Reciben la denominación de carbohidratos, azúcares o ***sacáridos***.

IMPORTANCIA BIOLÓGICA

* Como fuente primaria de energía para la célula. A partir de la oxidación de la glucosa.
* Como base estructural, en las paredes celulares de la célula vegetal, algas y túnica de los urocordados a base de CELULOSA; el exoesqueleto de los artrópodos a base de quitina, al igual que la pared celular de los hongos.

CLASIFICACIÓN

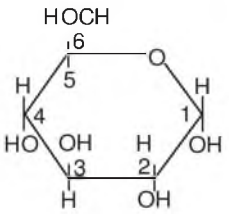
Los glúcidos han sido clasificados de acuerdo a su tamaño y estructura molecular en:

A. ***MONOSACÁRIDOS:***

Grupo Amor a Sofia

Son los glúcidos más sencillos que tienen bajo peso molecular, se diferencian según el número de átomos de carbono que los constituye, ejemplo: 3C a 7C , denominados osas. Presentan grupos funcionales como: aldehídos -(CHO)- , llamándoles por ello aldosas o cetona -(CO) por ello se le denomina cetosas.

Generalmente, son de estructura lineal cuando son de tres y cuatro carbonos; pero las de (5) pentosas o (6) hexosas en soluciones, forman anillos con el mismo número de lados furanosa y piranosa, respectivamente.



Glucosa (Aldosa)

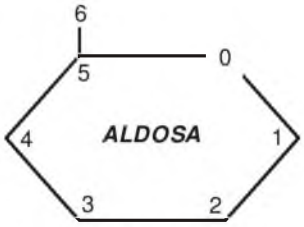
GRUPO AMOR A SOFIA

Se caracterizan por ser sólidos, agradables, cristalizables, solubles en agua, no hidrolizables, reductores, siendo considerados como las unidades estructurales de los glúcidos ya que por hidrólisis no se descomponen en unidades menores.

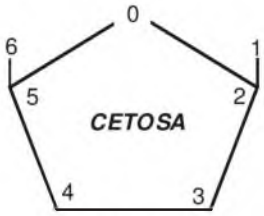
SIMPLES

N_C	NOMBRE	EJEMPLO	FUENTE
3	Triosas	Gliceraldehído	
4	Tetrosas	Eritrulosa	
5	Pentosas	Ribulosa Ribosa Desoxirribosa	Cloroplasto ARN, ATP ADN
6	Hexosas	Glucosa : Dextrosa Fructosa : Levulosa Galactosa	Frutas - Maltosa Frutas - Miel Hidrólisis ⟶ Lactosa

Forma Cíclica (Haworth)

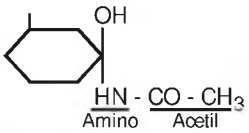
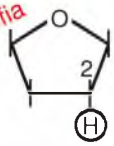


ANILLO : Piranosa



ANILLO : Furanosa

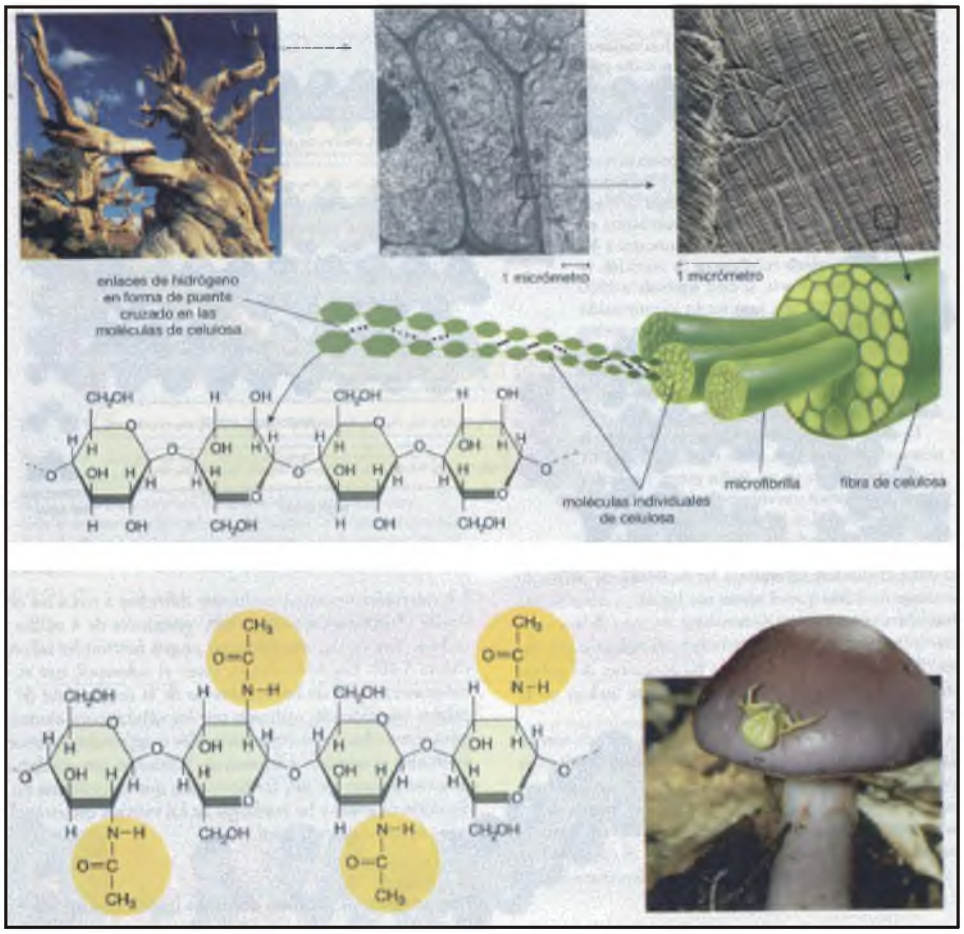
DERIVADOS

* ***AMINOAZUCARES (GLUCOSAMINA)*** Un grupo oxidrilo (OH) es reemplazado por un grupo nitrogenado		Exoesqueleto de los insectos y la pared celular de los hongos.
* ***DESOXIAZUCARES*** Se originan por la pérdida de un oxígeno.		Desoxirribosa del ADN

Grupo Amor a Sofía

* ***Monosacáridos derivados :***
  Son aquellos que sufren modificación en sus radicales alcohólicos, siendo sustituidos por otros radicales.

Importancia de los glúcidos



- ***Desoxiazúcares***: pierden un átomo de oxígeno como la desoxirribosa del ADN que deriva de la ribosa.
- ***Azúcares ácidos:*** contienen grupo carboxilo en sus carbonos como el ácido glucorónico y galacturónico presente en la pared celular (***pectina***).
- ***Aminoazúcares:*** con grupo amino(-NH4) glucosamina presente en el exoesqueleto de insectos y pared celular de hongos.

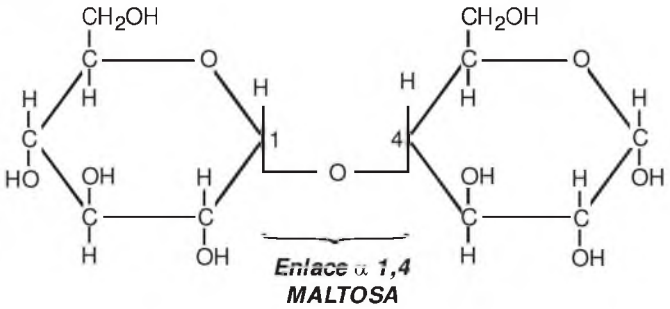
Grupo Amor a Sofía

B. *OLIGOSACÁRIDOS*:

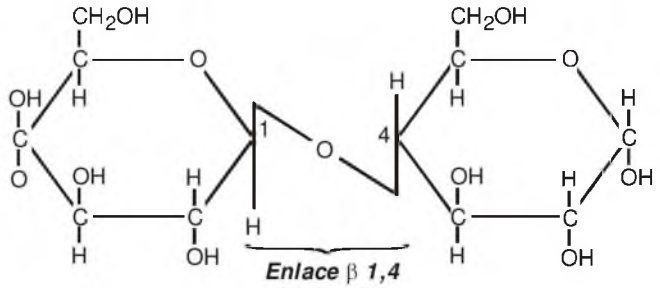
Son azúcares que se forman por la polimerización de pocas moléculas de monosacáridos unidos por el enlace glucosídico.

El enlace glucosídico resulta de la reacción que se da entre los grupos OH de dos monosacáridos, producto de ello se da la formación y liberación de una molécula de agua.

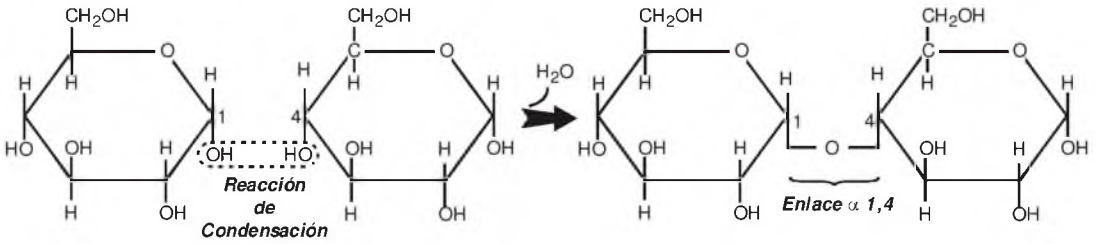
Existen dos formas de unión de acuerdo a la posición del grupo OH ya sea hacia arriba (β) o hacia abajo (α), en el carbono número 1 varía, con ello la función.

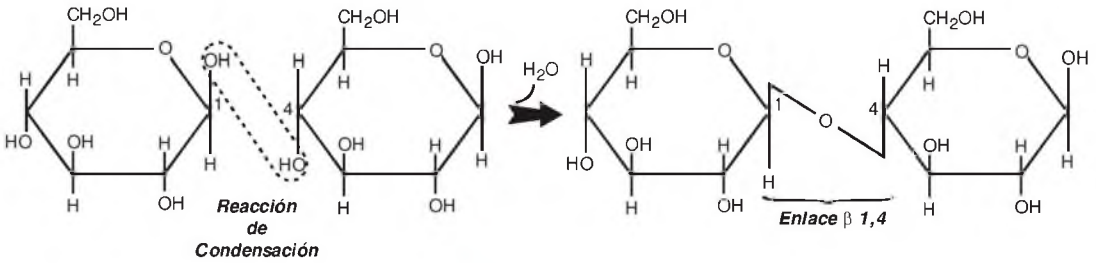


GRUPO AMOR A SOFÍA



* ***Disacáridos:*** Es el producto de la unión de dos monosacáridos mediante una reacción química de condensación en la cual hay liberación de una molécula de agua. Son de sabor agradable cristalizables, solubles en agua hidrolizables, fermentables y energéticos.





DISACÁRIDOS IMPORTANTES				
DISACÁRIDO	**MONOSACÁRIDOS**	**ENLACE**	**FUNCIÓN**	**FUENTE**
Maltosa (Malta)	Glucosa + Glucosa	α (1,4)	Reductora	Germinación de cereales.
Sacarosa (Azúcar de mesa)	Glucosa + Fructosa	α (1,2)	No Reductor	Forma común de transporte en tallos.
Lactosa (Leche)	Glucosa + Galactosa	β (1,4)	Reductora	Sintetizada por mamíferos, glándula mamaria.
Trehalosa (Sangre)	Glucosa + Glucosa	α (1,1)	Reductora	Hemolinfa de los insectos.
Celobiosa (Celulosa)	Glucosa + Glucosa	β (1,4)	Reductora	Unidad estructural de la celulosa.

Grupo Amor a Sofía

GRUPO AMOR A SOFÍA

C. POLISACÁRIDOS:

Son glúcidos o carbohidratos formados por varias unidades de monosacáridos unidos por enlaces glucósidos ya sea de tipo (β o α).

Presentan alto peso molecular, insolubles en agua, sin sabor agradable, hidrolizables.

POLISACÁRIDOS IMPORTANTES			
TIPO de MONOSACÁRIDO	**EJEMPLO**	**FUNCIÓN**	**FUENTE**
Homopolímeros simples	Almidón	Reserva vegetal energética	Vegetales (raíz, tallo)
	Glucógeno	Reserva animal energética	Hígado, músculos, hongos
	Insulina	Reserva en algunos vegetales	Yacón, alcachofa
	Celulosa	Estructural en vegetales	Pared celular de la célula vegetal (algas)
Homopolímeros derivados	Quitina	Estructural en animales y hongos	Exoesqueleto, insectos, arácnidos y hongos
	Pectina	Estructural de la pared celular vegetal	Lámina media de la pared celular
Heteropolímeros simples	Hemicelulosa	Estructural de la pared celular vegetal	Lámina primaria de la pared celular vegetal
Heteropolímeros derivados	Sulfato de queratano	Estructural	Sustancia intercelular Tejido conectivo
	Heparina	Estructural	Anticoagulante sanguíneo
	Sulfato de condroitina	Estructural	Sustancia intercelular Tejido cartilaginoso
	Ácido hialurónico	Estructural	Tejido conectivo Líquido sinovial

Grupo Amor a Sofía

LÍPIDOS

1. DEFINICIÓN

Son biomoléculas ternarias ($C_nH_{2n}O_{n-2}$) pudiendo contener S, P y N, al ser sustancias heterogéneas tienen como características:

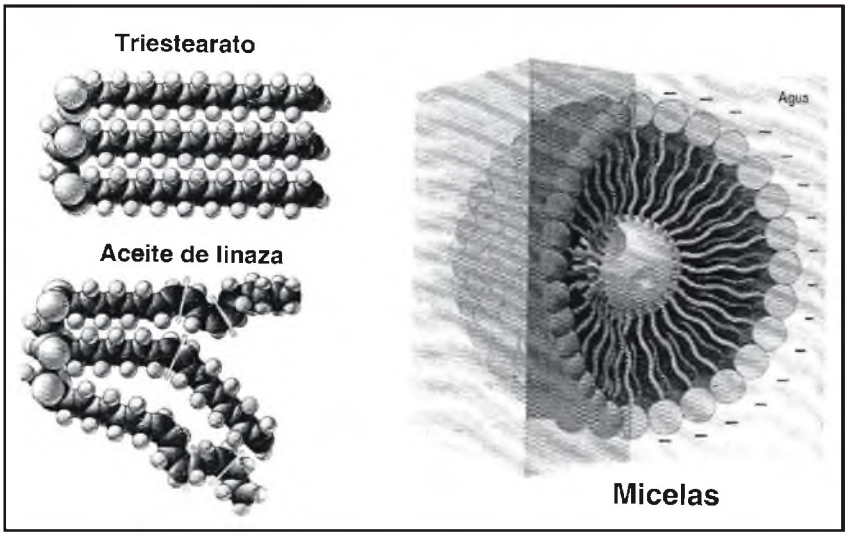
* Insolubles en agua.
* Solubles en disolventes orgánicos polares.

2. IMPORTANCIA BIOLÓGICA

De acuerdo a su diversidad funcional y composición química:

2.1. Como reserva energética ya que en sus enlaces almacena energía en mayor proporción que los glúcidos.
2.2. Base estructural en la elaboración de las membranas celulares y que son barreras protectoras de sus organelos.
2.3. Por ser malos conductores de la T° y electricidad proporcionan aislamiento térmico y protección.
2.4. Sirven como componentes hormonales, sales biliares y otros componentes necesarios en el metabolismo del ser vivo.

Lípidos - Biomolécula orgánica



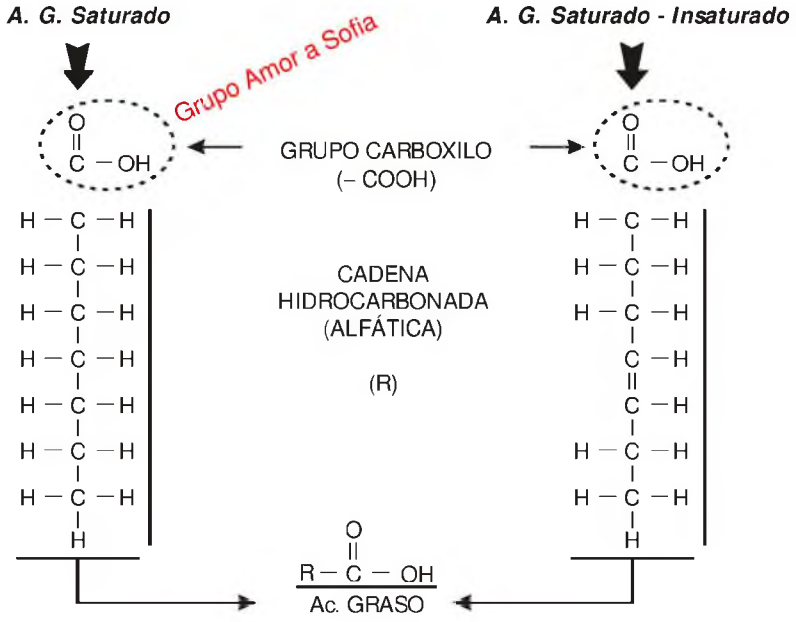
3. *ORGANIZACIÓN QUÍMICA*

Están conformados por: ALCOHOL + ÁCIDOS GRASOS = LÍPIDOS

* ***ALCOHOL***: Pueden ser: Glicerol: que es un monoalcohol de cadena corta.
  Esfingocina: es un alcohol de cadena larga.

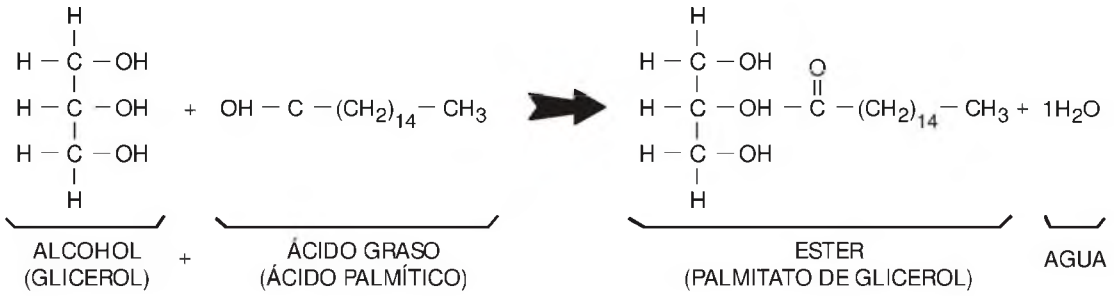
* ***ÁCIDOS GRASOS***: Ácidos alifáticos con una larga cadena carbonada con un extremo polar o iónico, grupo carboxilo COOH. Se conocen 70 tipos de ácidos grasos que se clasifican en dos grupos:

  Saturados: Enlace covalente simple: ***SEBOS*** (animales)
  Insaturados: Enlace covalente doble: ***ACEITES*** (plantas, animales)

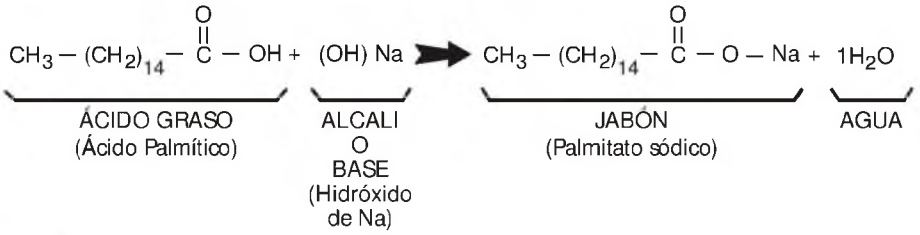


GRUPO AMOR A SOFÍA

Esterificación: El proceso consiste en asociar alcohol a los ácidos grasos para constituir a los lípidos. Ello mediante un enlace éster.



Saponificación: Consiste en hacer reaccionar los ácidos grasos con un alcali dando lugar a una sal de ácido graso denominada jabón, tiene múltiples aplicaciones.



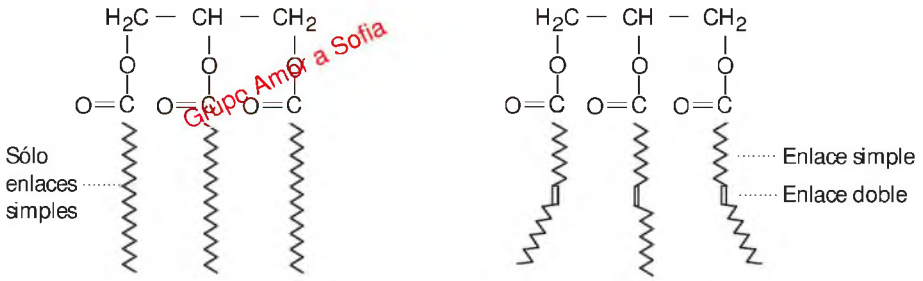
4. CLASIFICACIÓN

A. Lípidos simples

Son los más simples ya que están formados por (C, H, O); provienen de la esterificación de ácidos grasos con un alcohol. Se les llama también GRASAS NEUTRAS, ***son saponificables***. Se clasifican en:

A.1 Triglicéridos: Formados por tres ácidos grasos y el glicerol. Presentes en el tejido adiposo, en el aceite doméstico, la mantequilla, etc.

TRIGLICÉRIDOS



Esta estructura molecular presenta un estado sólido

Esta estructura molecular presenta un estado líquido

Grupo Amor a Sofía

A.2 Céridos: Formados por un ácido graso y un alcohol de alto peso molecular. Son de aspecto sólido laminados, ej: cera de abeja, plumas, piel, exoesqueleto de insectos, verduras.

B. Lípidos complejos

Provienen de la unión de lípidos simples más otros elementos químicos como: S, N, P o un glúcido. Se les considera moléculas anfipáticas debido a que presentan regiones hidrófilas, e hidrófobas: son saponificables. Sirven de base estructural de las membrana biológicas. Comprenden:

GRUPO AMOR A SOFÍA

B.1 ***Fosfolípidos***: Abundantes en las membranas celulares, presentan región hidrofílica e hidrofóbica.

- ***Hidrofílica :*** Alcohol y ácido fosfórico.
- ***Hidrofóbica :*** Ácido graso y glicerol.

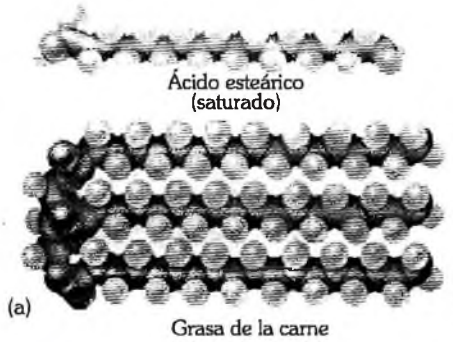
Tenemos:
- ***Glicerofosfolípidos :*** fosfatidiletanolamina y fosfatidilcolina.
- ***Esfingolípidos :*** esfingomielina.

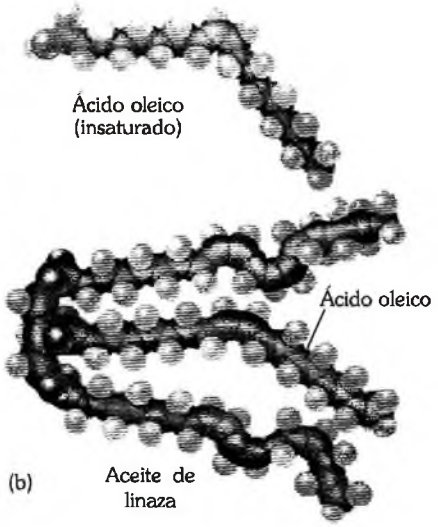
B.2 ***Glucolípidos***: Presentes en las membranas celulares animales (neuronas) realizan las funciones de relación celular, como receptores moleculares, en gangliósidos y cerebrósidos (t. nervioso).

C. ***Lípidos derivados***

No poseen alcohol y ácidos grasos, son insolubles en agua y ***no saponificables***.
Están en cantidades relativamente pequeñas, su actividad biológica es esencial como reguladores (hormonas y vitaminas).

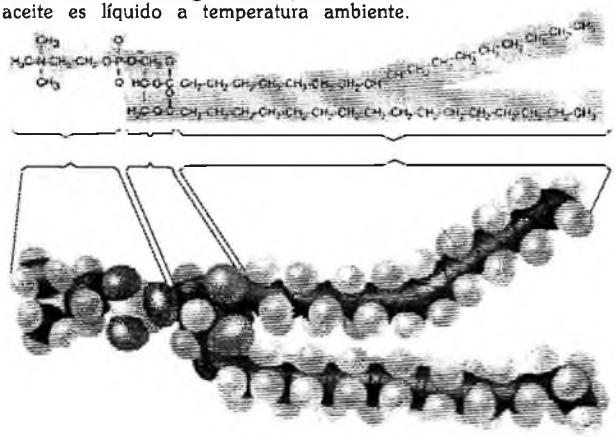
Los lípidos





Las grasas y los aceites difieren en la saturación de sus ácidos grasos

(a) Un ácido graso saturado, como el ácido esteárico sólo tiene enlaces simples entre los carbonos. En la grasa de la carne, compuesta de triglicéridos con una elevada proporción de ácido esteárico, las cadenas de ácido graso se conglomeran formando un sólido a temperatura ambiente.(b) Un ácido graso insaturado, como el ácido oleico, tiene uno o más enlaces dobles entre carbonos, los cuales ocasionan dobleces en la cadena. Estos dobleces en los ácidos grasos previenen que el aceite de linaza se conglomere más; como resultado el aceite es líquido a temperatura ambiente.



Fosfolípidos

Los fosfolípidos son parecidos a las grasas o aceites, a excepción de que sólo dos colas de ácido graso están unidos a un esqueleto de glicerol. La tercera posición sobre el glicerol la ocupa una cabeza polar compuesta de un grupo fosfato ($-PO_4$) al cual se agrega un segundo grupo, con frecuencia uno que contiene nitrógeno. El grupo fosfato está cargado negativamente y el grupo que contiene nitrógeno está cargado positivamente.

Grupo Amor a Sofía

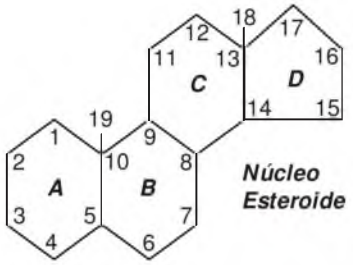
C.1 ***Terpenos***: Son unidades de isopreno (lineales o cíclicos), son de múltiple utilidad como:

- Esencias vegetales: menthol, geradiol, limoneno
- Vitaminas: A, E, K
- Transportadores de electrones : ubiquinona
- Pigmentos vegetales: carotenos, xantofila

C.2 ***Eicosanoides***: Formado por 20 átomos de carbono forman anillo ciclopentano y dos cadenas alifáticas (prostaglandinas, hormonas locales).

C.3 ***Esteroides***: Moléculas complejas con átomos de carbono dispuestos en anillos cíclicos que derivan del esterano o ***ciclopentano perhidrofenantreno***.

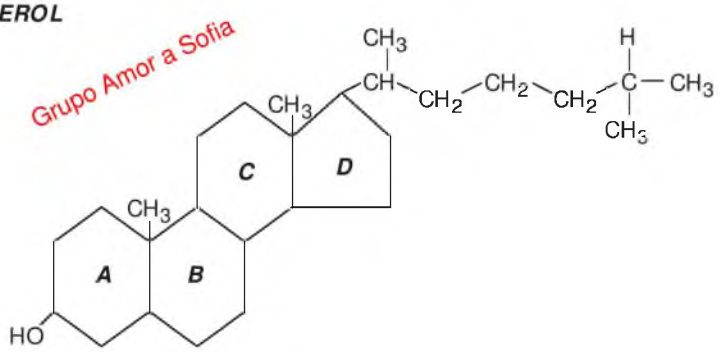
ESTEROIDES



* Colesterol :
  - Hormonas Suprarrenales (*aldosterona)*
  - Hormonas sexuales (*testosterona - progesterona)*
  - Ácidos biliares
  - Membrana plasmática

* Fitoesterol : Vitamina D

COLESTEROL



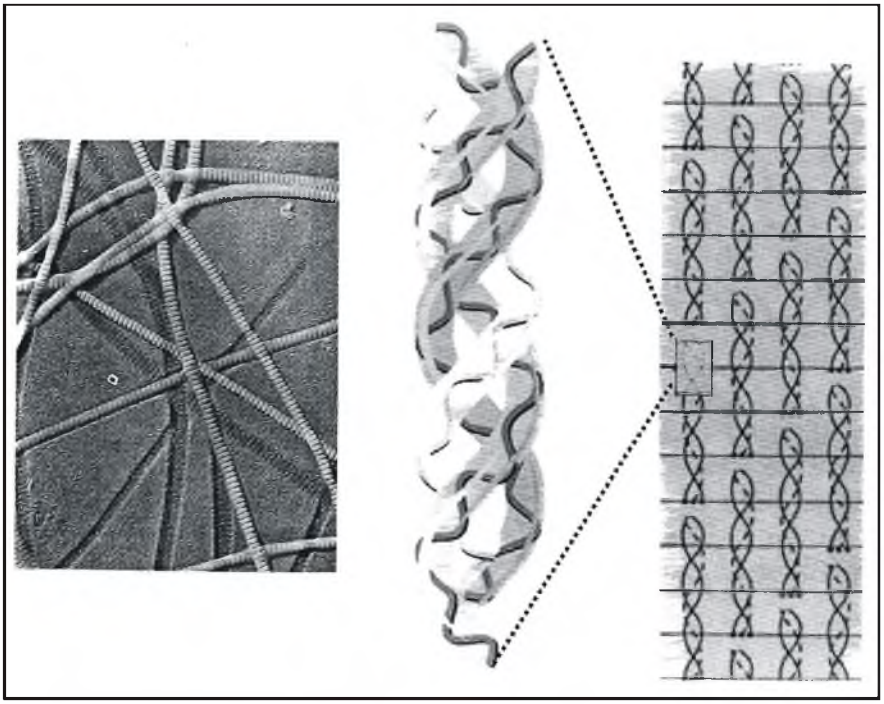
PROTEÍNAS

1. DEFINICIÓN

Son biomoléculas de naturaleza orgánica cuaternaria (C, H, O, N) a los cuales se les puede agregar Ca, P, S entre otros. Las proteínas se hallan entre las moléculas más abundante después del agua en la célula y son polímeros de elevado peso molecular que cumplen múltiples funciones en la célula.

Asimismo, muchas proteínas son específicas de una especie, es decir, la estructura proteínica varía con la especie, determinando con ello que cada individuo es bioquímicamente único.

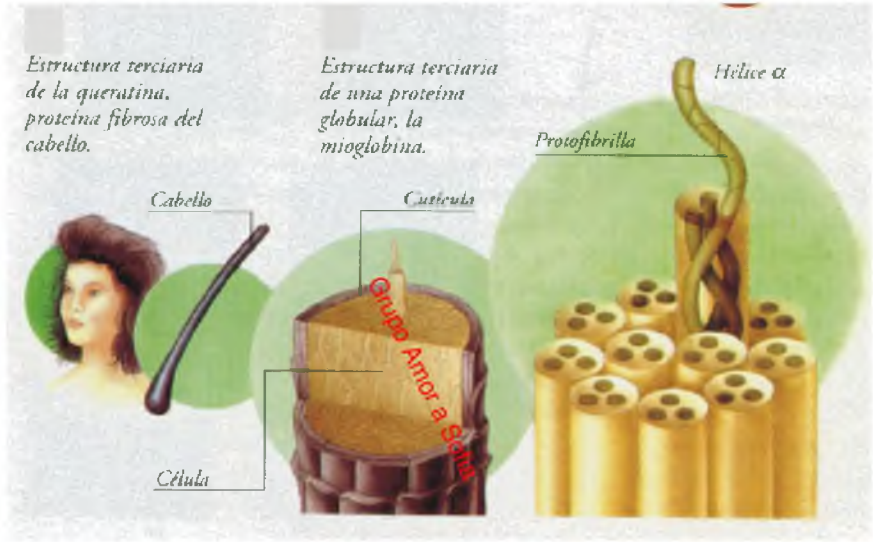
Estructura fibrosa de la proteína - Colágeno

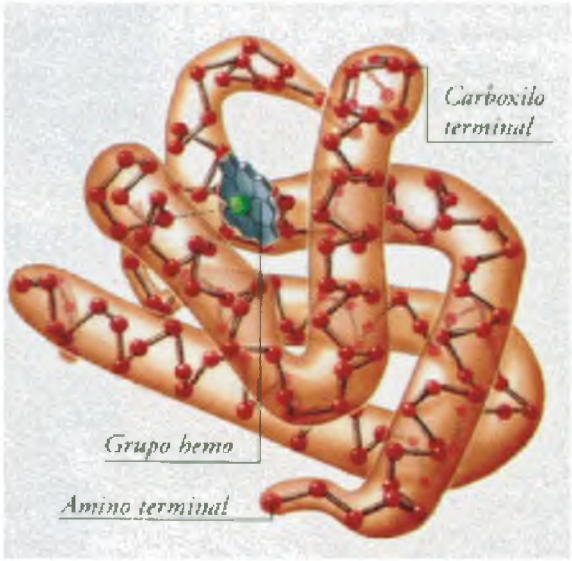


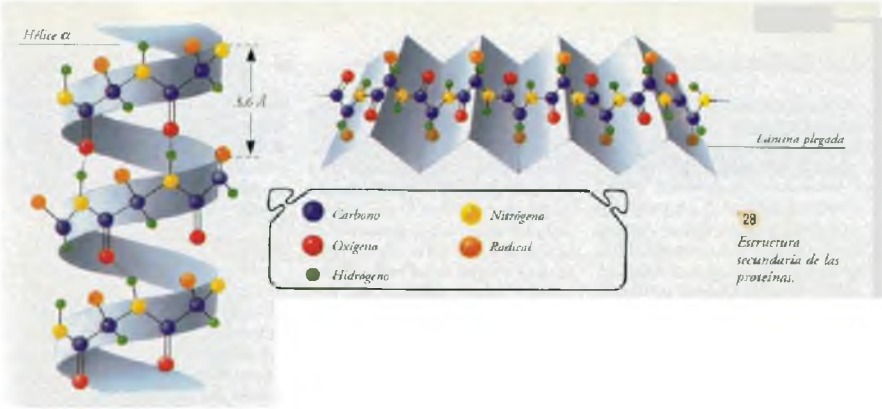
Grupo Amor a Sofia

PROTEÍNA	FUNCIÓN
Hemoglobina	Transporte de gases
Colágeno	Estructural
Enzimas	Catalizadora
Actina – miocina	Contractibilidad
Insulina	Hormonal
Anticuerpo	Defensa inmunológica
Queratina	Estructural
Albúmina	Reserva

Estructura de una proteína







28 Estructura secundaria de las proteínas.

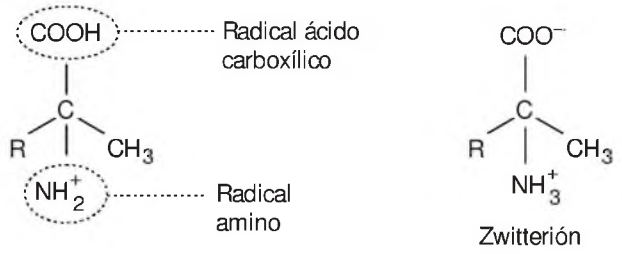
Grupo Amor a Sofía

GRUPO AMOR A SOFÍA

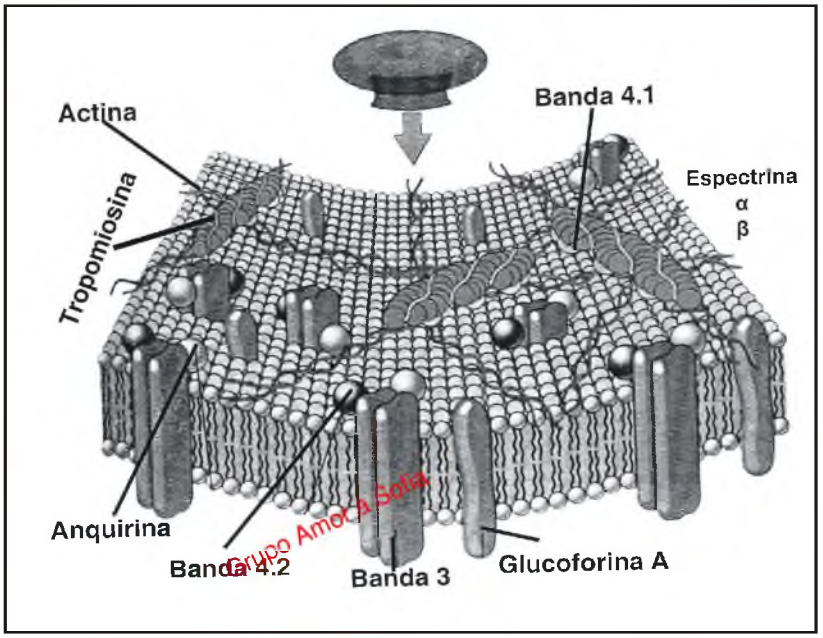
2. ORGANIZACIÓN QUÍMICA

* ***AMINOÁCIDO***: Es la unidad básica estructural de las proteínas que en un número de 20 constituyen a las proteínas. Químicamente poseen un grupo carboxilo, un grupo amino enlazados con el mismo átomo de carbono alfa; además, presenta un grupo radical o variable (R) que lo diferencia de otros.

AMINOÁCIDO

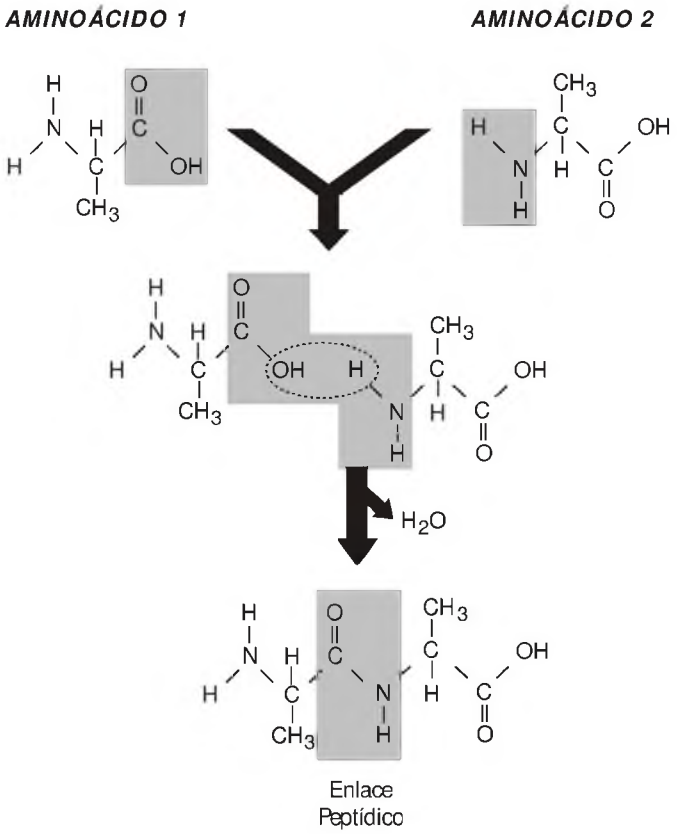


Estructura de la membrana de un glóbulo rojo



* ***ENLACE PEPTÍDICO :*** Es el enlace típico de las proteínas, el cual es de tipo covalente. Consiste en la unión de dos aminoácidos mediante el grupo amino de uno de ellos y el grupo carboxilo del otro; simultáneamente se desprende una molécula de agua.

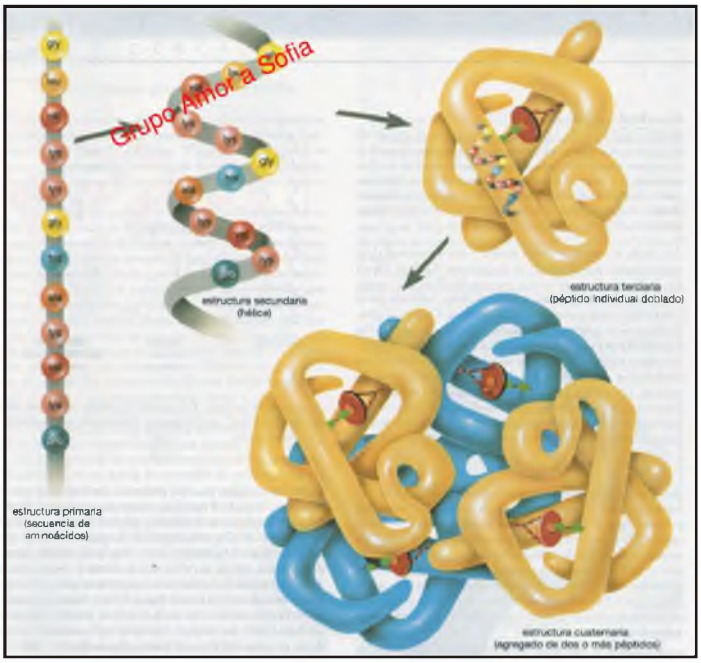
GRUPO AMOR A SOFÍA



* ***PÉPTIDO*** **:**
Son moléculas que provienen de la asociación de dos o más aa, llegando inclusive a más de 50 aa. (dipéptidos, oligopéptidos y polipéptidos).

3. NIVELES DE ORGANIZACIÓN

Proteínas

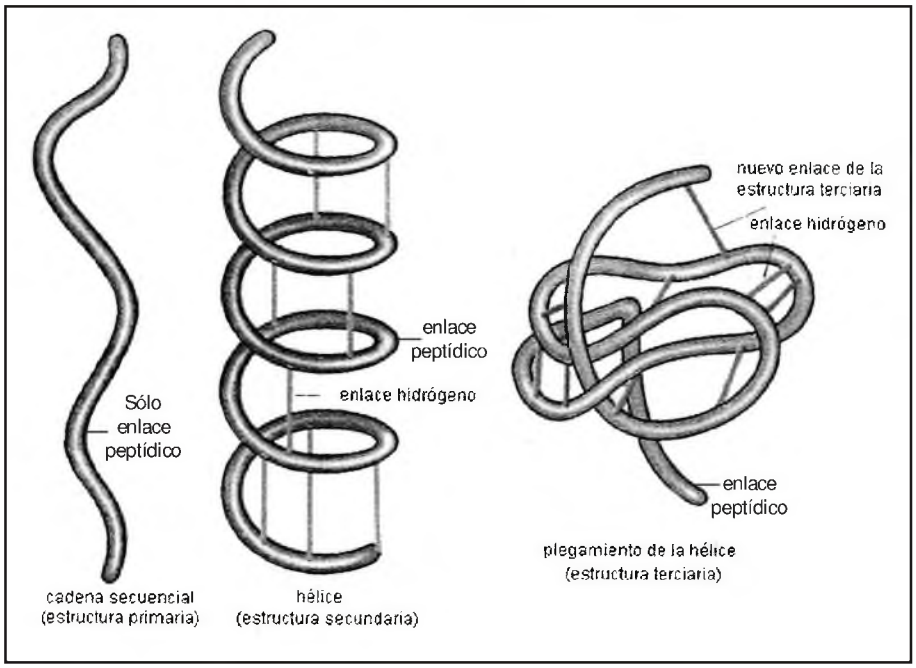


A. *Estructura primaria:* Es la primera forma que toma una proteína cuando es sintetizada. Ej: insulina.

B. *Estructura secundaria:* Se forma de manera espontánea, inmediatamente después que se constituye la estructura primaria, adopta formas como:

- Hoja, Beta plegada
- Alfa, espirilada

Niveles de organización de una proteína: Tipos de enlaces

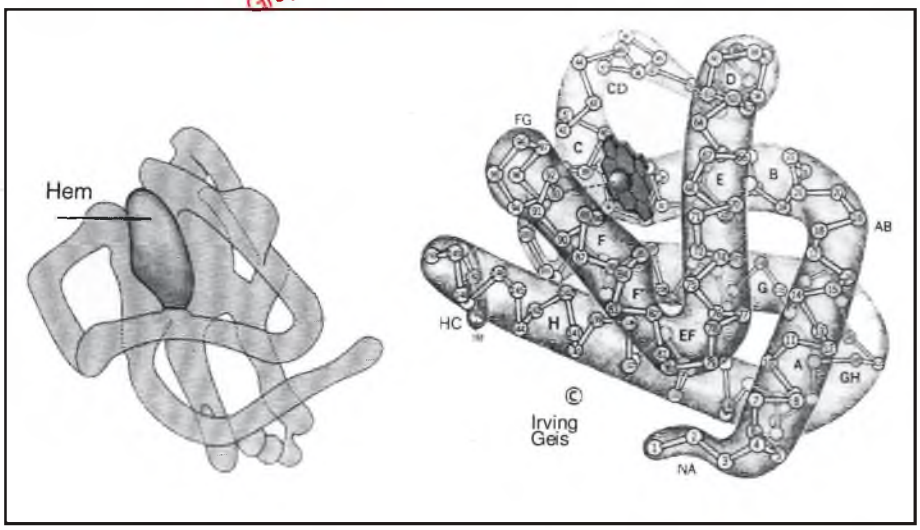


C. *Estructura terciaria:* Es la disposición de la estructura secundaria determinada por diferentes tipos de fuerzas no covalentes o enlaces químicos.

D. *Estructura cuaternaria:* Se da cuando la estructura terciaria de un polipéptido se asocia a otros polipéptidos de estructura terciaria.
Ejm : hemoglobina, hemociamina, clorofila

Grupo Amor a Sofia

Estructura globular de una proteína - Mioglobina



4. CLASIFICACIÓN

De acuerdo a su estructura:

A. Fibrosas: Alargadas, insolubles en agua cumplen papel estructural.
Ejm: colágeno, queratina, fibroina

B. Globulares: Esféricas, solubles en agua, cumplen diversos papeles funcionales.
Ejm: enzimas, hemoglobina.

De acuerdo a su composición:

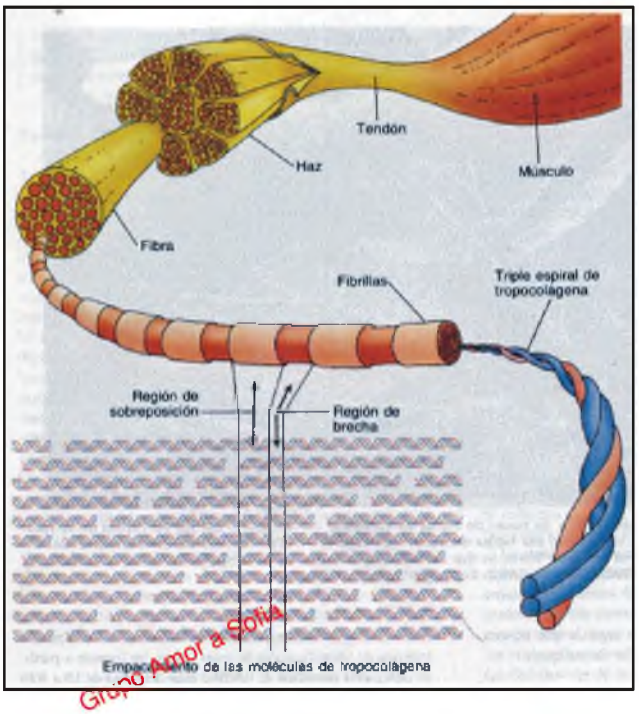
A. Simples: Sólo presentan aa. Ejm: histonas, albúminas

B. Conjugadas: Además de aa presentan otro componente conocido como grupo prostético.
Ejm: hemoglobina, hemocianina, anticuerpos.

Desnaturalización

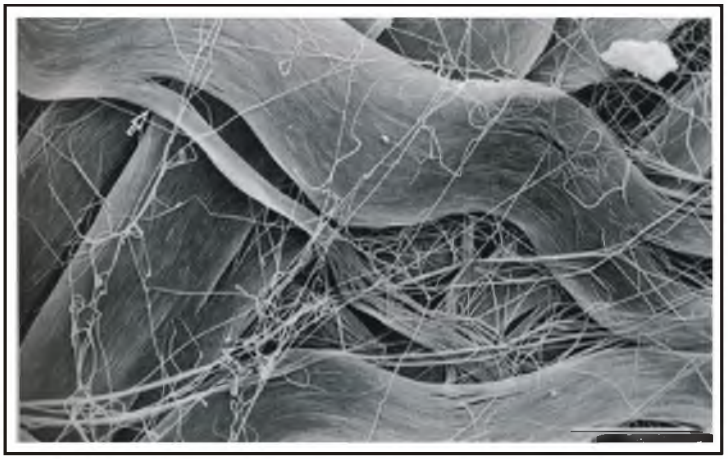
Es la pérdida de las propiedades biológicas de la proteína a causa del aumento del pH, ácidos, bases, etc.

Estructura del colágeno



Grupo Amor a Sofía

Fibras de colágeno

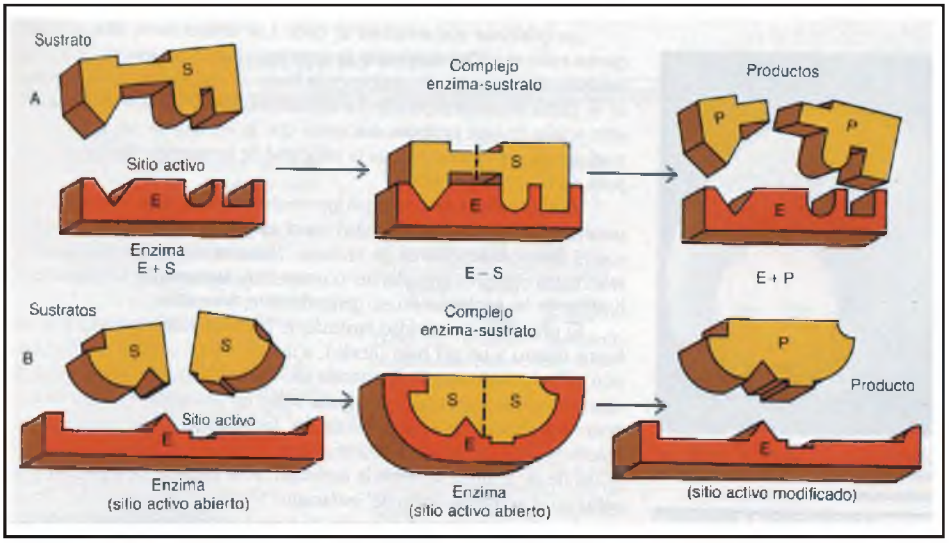


ENZIMAS Biocatalizadores o fermentos

1. DEFINICIÓN

Son proteínas globulares que actúan como catalizadores, es decir, regulan una reacción química en los seres vivos sin modificarse.

Modelo de llave y de la cerradura en una enzima



2. PROPIEDADES

* Solubles en agua.
* Se difunden con facilidad en medios acuosos orgánicos.
* No alteran el equilibrio de una reacción, sólo la aceleran.
* Son altamente específicas, actuando sobre un solo sustrato.
* Presentan un pH óptimo para su actividad.
* Se desnaturalizan por cambios bruscos de temperatura.
* Disminuyen la energía de activación necesaria para iniciar una reacción química.

3. ESTRUCTURA QUÍMICA

Grupo Amor a Sofia

Apoenzima: Enzima inactiva.
presenta sólo aa (estructurales, fijadores y catalizadores)

Cofactor: Activador enzimático.
Inorgánico: elemento metálico: Fe+ , Ca+ , Mg+ ...
Orgánico: llamado coenzima o vitamina: fosfatos de azúcares, NAD, FMN, FAD

Holoenzima: Enzima activa producto de la unión de la apoenzima y el cofactor.

Factores que influyen en la actividad enzimática

* Efecto pH: los cambios bruscos disminuyen la actividad.
* Temperatura: toda enzima tiene una temperatura óptima.
* Concentración de sustratos: la enzima se satura si se incrementa las moléculas reactantes.
* Concentración de enzima: a mayor enzima, mayor actividad.
* Inhibidores: son sustancias competitivas por el sustrato con la enzima.

Clasificación

Oxidoreductasas: reacciones químicas Redox.
Transferasas: en la transferencia de grupos químicos.
Hidrolasas: ruptura de moléculas, participa el agua.
Liasas: catalizan la formación de enlaces dobles.
Isomerasas: transformación de moléculas.
Ligasas: unión de moléculas con la participación de enlaces químicos.

ÁCIDOS NUCLEICOS "ADN y ARN"

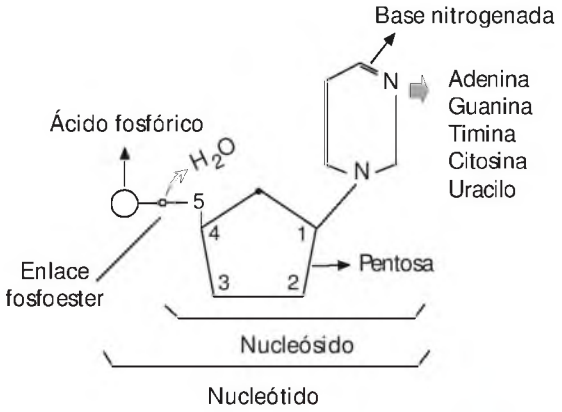
1. *DEFINICIÓN*

Son moléculas orgánicas universales las cuales son pentaméricas CHONP donde P es el elemento representativo.

2. *IMPORTANCIA BIOLÓGICA*

Contienen la información genética de la especie, es decir, los rasgos hereditarios.
Permite la evolución de la especie, ya que la información genética a transmitir puede sufrir cambios aumentando el grado de variabilidad y diversidad.

3. *ORGANIZACIÓN QUÍMICA*



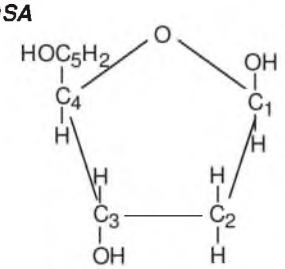
Nucleótido:
Unidad básica de los ácidos nucleicos; está constituido por una base nitrogenada, azúcar pentosa y ácido fosfórico.
Luego la unión de la base nitrogenada y el azúcar pentosa forman el nucleósido.

A. *Bases nitrogenadas* : Compuestos heterocíclicos constituidos por C y N en sus anillos:
Se clasifican en:
- PURINAS : ADENINA, GUANINA : doble anillo
- PIRIMIDINAS : TIMINA, CITOSINA, URACILO : un anillo

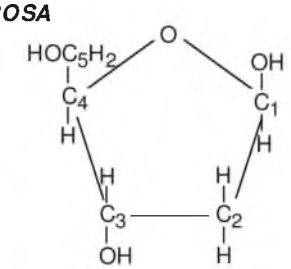
Grupo Amor a Sofía

B. *Pentosa* : Monosacárido de 5c puede ser:
- RIBOSA : ARN
- DESOXIRRIBOSA : ADN

RIBOSA

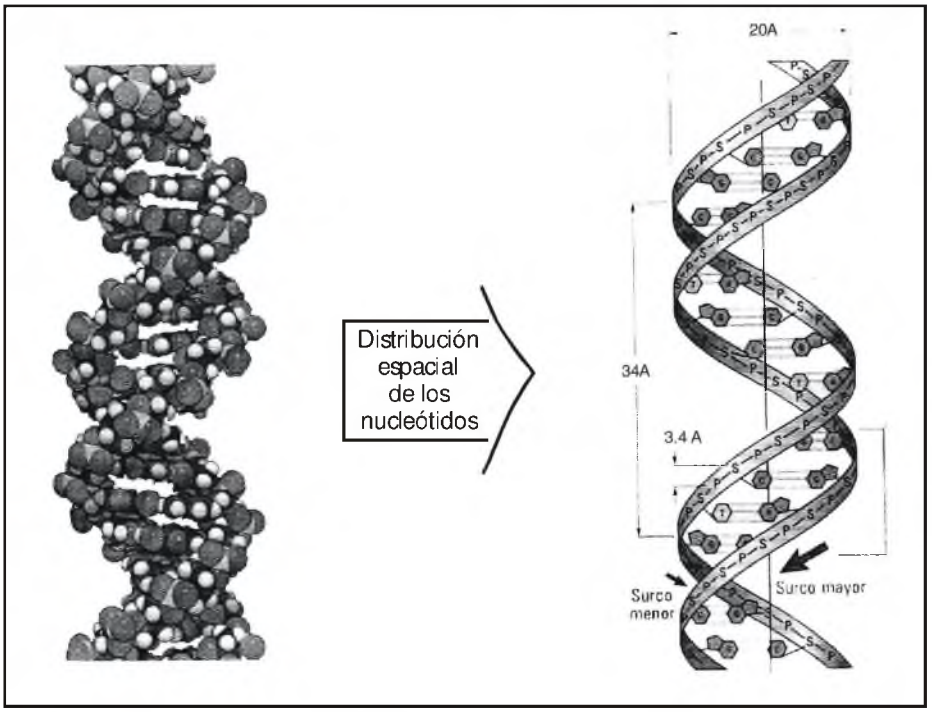


DESOXIRRIBOSA



C. *Ácido fosfórico* : Presenta tres grupos OH y es donador de H^+, otorga el carácter ácido de la molécula.

Estructura del ADN

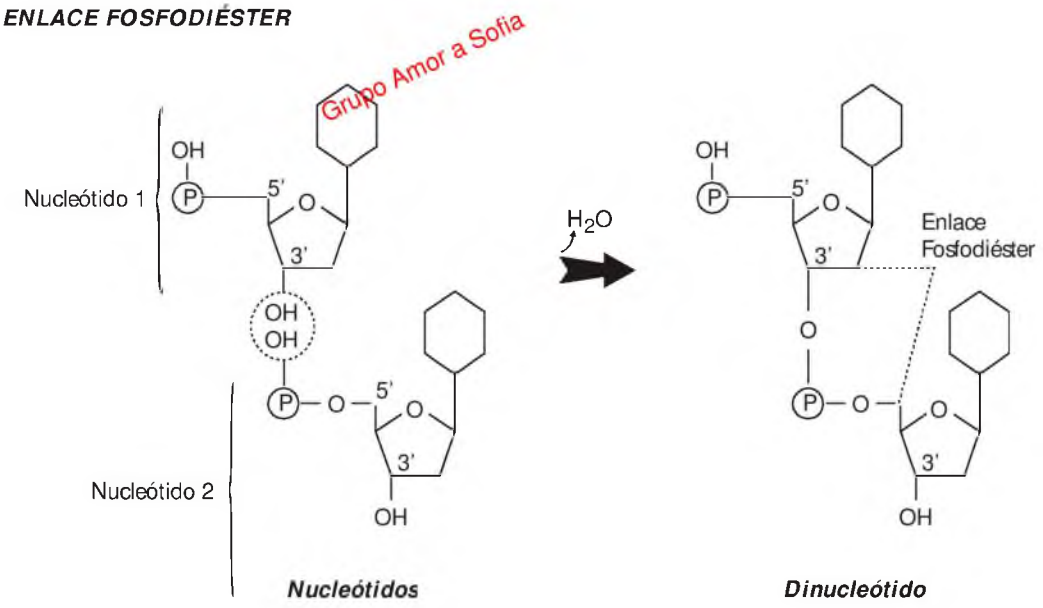


Existen otros nucleótidos con función específica:

- ***Coenzimas :*** Actúan en procesos REDOX (NAD, FAD)
- ***Energéticos :*** Poseen enlaces de alta energía (ATP)
- ***Mensajeros :*** Presentes en las actividades metabólicas: AMPc

Enlace fosfodiester : Enlace covalente característico de los ácidos nucleicos, con el cual es posible la polimerización de los nucleótidos. Es la unión entre el ácido fosfórico de un nucleótido y el azúcar pentosa del otro nucleótido (OH), repitiéndose asimismo con los otros y generándose una cadena.

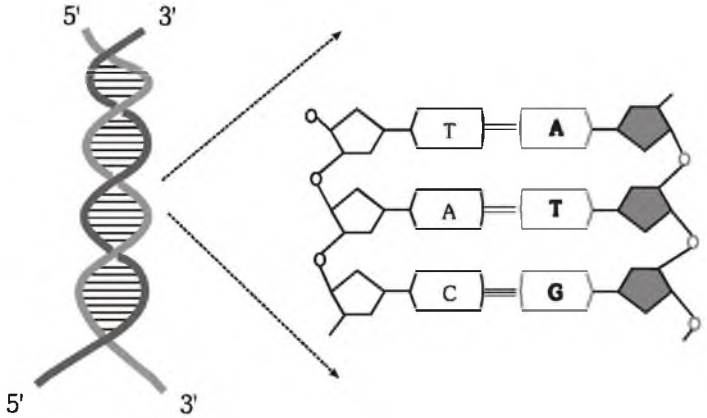
ENLACE FOSFODIÉSTER



4. *CLASES*

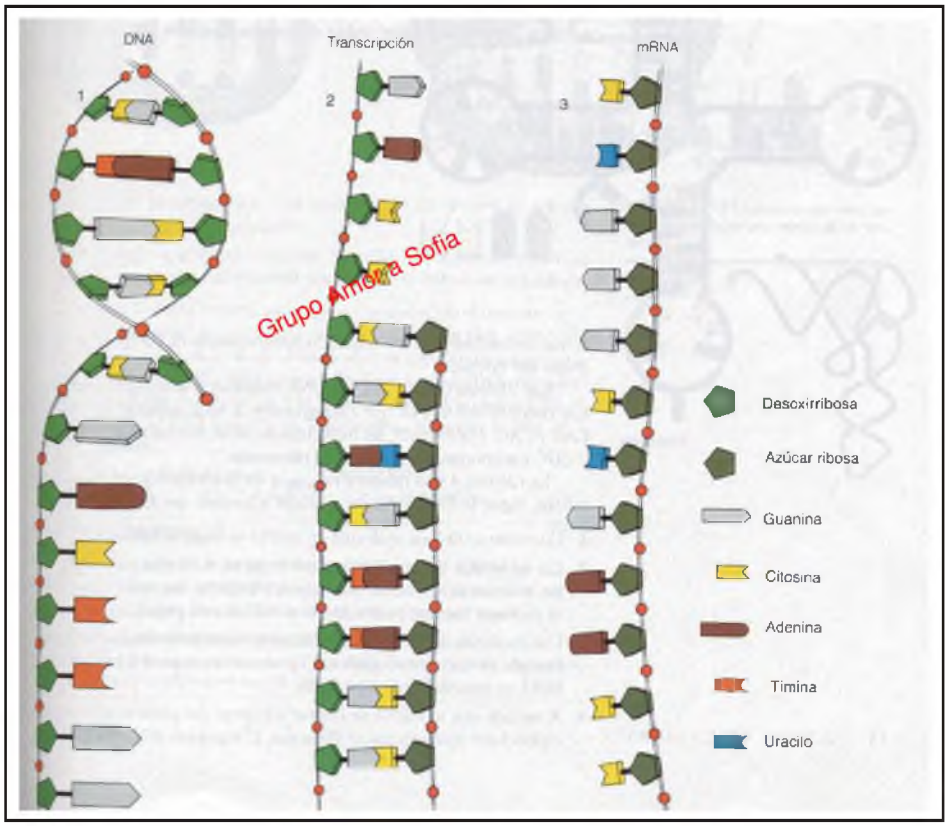
ADN (Ácido Desoxirribonucleico)

* Es importante el (DNA o ADN), porque almacena la información genética de los seres vivos.
* Tiene capacidad de autorreplicación, garantizando el paso de la información genética de generación en generación.
* Susceptible a posibles modificaciones graduales que motivan variabilidad genética (mutaciones).
* Constituido químicamente por una doble cadena antiparalela.
* Se origina mediante el proceso de replicación.



* El ADN se encuentra: núcleo, mitocondria, cloroplastos y nucleolo de células eucariotas.
* Se conocen tres tipos de ADN : ADN_B , ADN_A y ADN_Z .

ADN



Grupo Amor a Sofía

ARN (Ácido Ribonucleico)

* La importancia de este ácido nucleico (ARN o RNA) es que es considerada como la primera molécula informativa.
* Por evolución a través del espacio-tiempo-histórico la función informativa traspasó al ADN.
* Su función actual es la molécula intermediaria para la síntesis de proteínas a partir del ADN. Puesto que es una sola cadena.

CLASES

ARN_m (Ácido Ribonucleico mensajero) ***"CODON"***

* Heterogéneo en tamaño, estabilidad e información que complementa al gen (ADN).
* Tres bases nitrogenadas en él codifican un aa (***código genético***).
* Es elaborado o sintetizado en la transcripción.

ARN_t (Ácido Ribonucleico transferencia) ***"ANTICODON"***

* Asemeja la forma de una hoja de trébol.
* Lee y busca el aa codificado por complementación.
* Es específico para cada codón en el proceso de traducción.

ARN_r (Ácido Ribonucleico ribosomal)

* De forma globular y constituye a los ribosomas.
* Participa en la síntesis de proteínas al ensamblarlas.

Grupo Amor a Sofia

PRÁCTICA

01. Bioelemento relacionado con el transporte de oxígeno en la sangre:
    a) Plomo
    b) Sodio
    c) Carbono
    d) Magnesio
    e) Hierro

02. Encontraremos al yodo principalmente en:
    a) Las hormonas de la tiroides.
    b) Las hormonas del páncreas.
    c) La hemoglobina.
    d) Los dientes.
    e) Los huesos.

03. El principal componente inorgánico de la materia viva es:
    a) Nucleósido
    b) Aminoácidos
    c) Agua
    d) Triglicéridos
    e) Fosfolípidos

04. Aunque los puentes de hidrógeno son enlaces débiles, permiten la formación de la estructura tridimensional de:
    a) Esteroides
    b) Los triglicéridos
    c) Los glúcidos
    d) Los ácidos nucleicos
    e) El agua

05. Característica del agua que le confiere propiedades termorreguladoras.
    a) Baja disociación.
    b) Condición apolar.
    c) Alto calor específico.
    d) Bajo punto de congelación.
    e) Alta tensión superficial.

Grupo Amor a Sofía

06. La propiedad que se cumple entre las moléculas de agua de tener un alto calor específico se debe a:
    a) Alto grado de ionización.
    b) pH ácido.
    c) Interacciones hidrofóbicas.
    d) Los enlaces covalentes.
    e) Los enlaces puentes de H.

07. La capacidad particular de la tensión superficial en el agua se favorece por medio de los enlaces:
    a) Covalentes
    b) Disulfuros
    c) Peptídicos
    d) Puentes de H
    e) Salinos

08. El pH del agua es neutro. Esta característica se debe a:
    a) Bajo punto de congelación.
    b) Alto calor específico.
    c) Bajo grado de ionización.
    d) Alto punto de ebullición.
    e) Poder disolvente.

09. Principal componente inorgánico en los huesos y dientes:
    a) Agua
    b) Gases
    c) Carbono
    d) Carbonato de sodio
    e) Hidroxiapatita

10. La fórmula molecular $C_6H_{12}O_6$ pertenece a:
    a) Sólo a la fructosa.
    b) Sólo a la glucosa.
    c) Todas las hexosas.
    d) Todos los monosacáridos.
    e) Todos los glúcidos.

11. La hidrólisis completa del glucógeno produce:
    a) Sólo glucosas.
    b) Sólo fructosas.
    c) Galactosas y fructosas.
    d) Galactosas y glucosas.
    e) Fructosas y glucosas.

12. Componente químico en la madera y útil para fabricar papel:
    a) La xilosa
    b) La trehalosa
    c) La suberina
    d) La celulosa
    e) La lignina

13. Corresponde a un monosacárido:
    a) Glucosa
    b) Celulosa
    c) Sacarosa
    d) Almidón
    e) Maltosa

14. Relacionar correctamente las columnas con respecto a los compuestos químicos:

1. Hexosa	A. Lactosa
2. Polisacárido	B. Fructosa
3. Disacárido	C. Desoxirribosa
4. Pentosa	D. Celulosa

    a) 1D, 2B, 3A, 4C
    b) 1B, 2A, 3D, 4C
    c) 1B, 2D, 3A, 4C
    d) 1D, 2A, 3B, 4C
    e) 1A, 2D, 3C, 4B

15. La mayor cantidad de energía que se puede obtener de manera inmediata, es a través de:
    a) Los ácidos grasos.
    b) Los ácidos nucleicos.
    c) Las proteínas.
    d) Los glúcidos.
    e) Las vitaminas.

16. Polisacárido de reserva presente en los animales y en los hongos:
    a) Glucógeno
    b) Celulosa
    c) Pectina
    d) Queratina
    e) Almidón

17. El almacén de maltosa más importante lo encontraremos en:
    a) La madera
    b) La leche
    c) La caña de azúcar
    d) La remolacha
    e) Los cereales

18. Es considerado el principal azúcar combustible en los procesos biológicos:
    a) Glucosa
    b) Ribulosa
    c) Glucógeno
    d) Quitina
    e) Sacarosa

19. La celulosa se diferencia de la quitina por:
    a) Ser reserva de glucosa y la quitina tener función estructural.
    b) Encontrarse en artrópodos y la quitina en vegetales.
    c) Ser un disacárido y la quitina un polisacárido.
    d) Ser una proteína.
    e) Poseer monómeros de glucosa.

Grupo Amor a Sofía

20. Un triglicérido es un tipo de lípido formado por ... con tres ácidos grasos:
    a) Tres moléculas de agua.
    b) Cuatro gliceroles.
    c) Dos gliceroles.
    d) Un glicerol.
    e) Tres gliceroles.

21. La estructura molecular presente en las membranas de células animales es el(la):
    a) Colesterol
    b) Testosterona
    c) Cortisona
    d) Vitamina D
    e) Clorofila

22. Los fosfolípidos son macromoléculas:
    a) Formadas en común por ácidos grasos y glicerol fosfato.
    b) Que forman la base bioquímica para la síntesis de las hormonas sexuales.
    c) Que actúan como enzimas para la síntesis o degradación de lípidos.
    d) Exclusivas de organismos procariotas.
    e) Productoras de energía por excelencia.

23. Entre la diversidad de lípidos, los derivados esteroidales son:
    a) Triglicéridos y progesterona.
    b) Colesterol y sales biliares.
    c) Sales minerales y vitamina C.
    d) Ceras y vitamina D.
    e) Fosfolípidos y ceras.

24. La principal consecuencia de la característica polar de los fosfolípidos es su capacidad para constituir:
    a) Vitaminas liposolubles.
    b) Membranas celulares.
    c) Reserva energética.
    d) Hormonas sexuales.
    e) Aislamiento térmico.

25. Las grasas neutras están constituidas por:
    a) Ácidos grasos y grupo fosfato.
    b) Colesterol y tres grupos fosfato.
    c) Glicerol y tres grupos fosfato.
    d) Colesterol y tres ácidos grasos.
    e) Glicerol y tres ácidos grasos.

26. Una molécula fue analizada y en su composición sólo se halló carbono, hidrógeno, oxígeno y fósforo. Entonces podemos concluir que puede tratarse de:
    a) Un ácido nucleico.
    b) Un aminoácido.
    c) Una proteína.
    d) Un nucleótido.
    e) Un fosfolípido.

27. Sobre las proteínas:
    a) Son biomoléculas formadas por bases nitrogenadas.
    b) Son compuestos formados en las mitocondrias.
    c) Se forman a través de enlaces covalentes entre los aminoácidos.
    d) Presentan dos niveles de organización.
    e) Están constituidas por unidades de aminoácidos.

28. La porción molecular que le confiere a cada aminoácido su característica particular es:
    a) Grupo carboxilo
    b) Grupo radical
    c) Hidrógeno
    d) Grupo amino
    e) Carbono central

29. La mayor parte de las enzimas, algunas hormonas y componentes estructurales de la célula como son los centriolos, son:
    a) Esteroides
    b) Ácidos nucleicos
    c) Lípidos
    d) Grasas
    e) Proteínas

30. Analice e indique, cuál de las siguientes moléculas presenta enlaces peptídicos.
    a) Quitina
    b) Celulosa
    c) Colágeno
    d) Vitamina liposoluble
    e) Colesterol

31. Las proteínas difieren una de otra porque:
    a) La secuencia de la cadena de aminoácidos varía de una proteína a otra.
    b) La secuencia de la cadena de nucleótidos varía de una proteína a otra.
    c) El número de átomos de nitrógeno varía de un aminoácido a otro.
    d) Los enlaces peptídicos difieren de una proteína a otra.
    e) Los grupos carboxilos varían de un aminoácido a otro.

32. El plegamiento y alineamiento de segmentos en la Hoja β plegada se estabiliza por los:
    a) Enlaces glucosídicos.
    b) Enlaces iónicos.
    c) Puentes de hidrógeno.
    d) Enlaces peptídicos.
    e) Enlaces covalentes.

33. Una proteína que presenta estructura cuaternaria se caracteriza por:
    a) No poseer puentes de hidrógeno.
    b) Presentar dos tipos de estructura secundaria.
    c) Formar una estructura de varias subunidades.
    d) Tener una secuencia de aminoácidos repetida cuatro veces.
    e) Carecer de estructura primaria.

Grupo Amor a Sofía

34. Una enzima es considerada una (un):
    a) Fosfolípido.
    b) Proteína de reserva.
    c) Proteína de actividad mixta.
    d) Proteína estructural.
    e) Proteína con actividad biocatalizadora.

35. El enlace peptídico lo encontramos entre:
    a) Una pentosa y un grupo fosfato.
    b) Dos ácidos grasos.
    c) Dos bases nitrogenadas fosforiladas.
    d) Dos aminoácidos.
    e) Dos monosacáridos hexosas.

36. Son proteína sintetizadas en los glóbulos blancos que sirven para combatir agentes patógenos como virus y bacterias.
    a) Enzimas
    b) Vitaminas
    c) Anticuerpos
    d) Antígenos
    e) Antibióticos

37. La arquitectura molecular de toda enzima es:
    a) Base pirimidínica
    b) Ácido graso
    c) Polisacárido
    d) Base púrica
    e) Proteica

38. Los nucleótidos se caracterizan por:
    a) Estar formados por una base nitrogenada, azúcar pentosa y un grupo fosfato.
    b) Proporcionar energía en el metabolismo celular.
    c) Estar localizados en la cresta mitocondrial.
    d) Ser tres: ADN, ARN, ATP.
    e) Estar ausentes en las células eucariotas.

39. El ácido desoxirribonucleico (ADN), carece de:
    a) Timina
    b) Guanina
    c) Uracilo
    d) Citosina
    e) Adenina

40. En todo ADN la cantidad de adenina es siempre igual a la cantidad:
    a) Timina + uracilo
    b) Uracilo
    c) Timina
    d) Guanina
    e) Citosina

41. Los enlaces puente de hidrógeno los encontramos entre:
    a) Las bases complementarias del DNA.
    b) Los grupos fosfatos del ATP
    c) Dos monosacáridos.
    d) Los aminoácidos de una proteína.
    e) El glicerol y un ácido graso.

42. La molécula de DNA presenta dos cadenas..... dispuestas helicoidalmente con ..... entre ellas.
    a) Antiparalelas, enlaces iónicos.
    b) Paralelas, puentes de hidrógeno.
    c) Antiparalelas, puentes de hidrógeno.
    d) Paralelas, enlaces covalentes.
    e) Antiparalelas, enlaces covalentes.

43. ¿Cuál de las siguientes combinaciones de azúcar pentosa y base nitrogenada no se presenta nunca en los ácidos nucleicos?
    a) Ribosa - citosina
    b) Desoxirribosa - adenina
    c) Ribosa - uracilo
    d) Desoxirribosa - guanina
    e) Ribosa - timina

44. Componentes químicos ausentes en el RNA:
    a) Desoxirribosa y citosina.
    b) Desoxirribosa y timina.
    c) Ribosa y timina.
    d) Ribosa y uracilo.
    e) Desoxirribosa y uracilo.

45. Marque (V) si es verdadero y (F) si es falso, con respecto al ARN:
    ( ) Se le encuentra en cloroplastos y mitocondrias.
    ( ) La ribosa está unida a la Timina.
    ( ) Es el intermediario del flujo de información genética.
    ( ) Sólo se localiza en el núcleo celular.

    a) FFVF
    b) VVFV
    c) VFVF
    d) FFVV
    e) VFVV

46. La base nitrogenada presente en RNA y ausente en el DNA, es:
    a) Timina
    b) Citosina
    c) Guanina
    d) Adenina
    e) Uracilo

47. En el Ácido Ribonucleico (ARN), las bases complementarias son:
    a) Guanina - Timina, Adenina - Uracilo
    b) Guanina - Adenina, Citosina - Uracilo
    c) Guanina - Citosina, Adenina - Timina
    d) Guanina - Uracilo, Adenina - Citosina
    e) Guanina - Citosina, Adenina - Uracilo

Grupo Amor a Sofía

48. Correlacionar correctamente sobre ácidos nucleicos:

1. Ribosa	A. Bicatenario
2. Nucleósido	B. Uracilo
3. ADN	C. ARN
4. Base nitrogenada	D. Base + ribosa

    a) 1C, 2B, 3D, 4A
    b) 1D, 2B, 3C, 4A
    c) 1C, 2D, 3A, 4B
    d) 1B, 2A, 3C, 4D
    e) 1A, 2B, 3D, 4C

49. Son considerados como esteroides:
    a) Fosfolípidos
    b) Aceite
    c) Grasa
    d) Ceras
    e) Colesterol

50. Sus monómeros son los nucleótidos:
    a) Glúcidos
    b) Lípidos
    c) Proteínas
    d) Ácidos nucleicos
    e) Carbohidratos

51. ¿Qué tipo de enlace encontramos en el glucógeno?
    a) Glucosídico
    b) Peptídico
    c) Fosfoéster
    d) Fosfodiéster
    e) Éster

52. La quitina es:
    a) Un glúcido
    b) Un lípido
    c) Una proteína
    d) Un ácido nucleico
    e) Una cera

53. Nucleótido = nucleósido + ...
    a) Pentosa
    b) Azúcar
    c) Base nitrogenada
    d) Ácido fosfórico
    e) Timina

54. Las ceras son:
    a) Lípidos simples
    b) Lípidos complejos
    c) Lípidos derivados
    d) Triglicéridos
    e) Esteroides

55. Sacarosa = glucosa + ...
    a) Glucosa
    b) Galactosa
    c) Fructosa
    d) Trehalosa
    e) Celobiosa

56. La mioglobina contiene el metal:
    a) Carbono
    b) Hidrógeno
    c) Hierro
    d) Magnesio
    e) Cobre

57. El esqueleto de las moléculas orgánicas están formadas de:
    a) Hidrógeno
    b) Oxígeno
    c) Fósforo
    d) Azufre
    e) Carbono

58. Los anticuerpos, son de naturaleza:
    a) Glucosídica
    b) Lipídica
    c) Glucoproteica
    d) Núcleoproteico
    e) Lipoproteica

59. Bioelemento diferencial entre el monómero de los ácidos nucleicos y el de las proteínas:
    a) Carbono
    b) Fósforo
    c) Nitrógeno
    d) Oxígeno
    e) Hidrógeno

60. ¿Cuál es la secuencia correcta del ARN complementario del ADN, con las siguientes bases nitrogenadas:
    AGC - TAG - CCC - GCC ADN
    a) UCG - AUC - GGG - CGG
    b) UCG - TUC - GGG - CGG
    c) UCG - TUC - CCC - GCC
    d) TCG - TUC - CCC - CGG
    e) TCG - AUC - GGG - CGG

Grupo Amor a Sofia

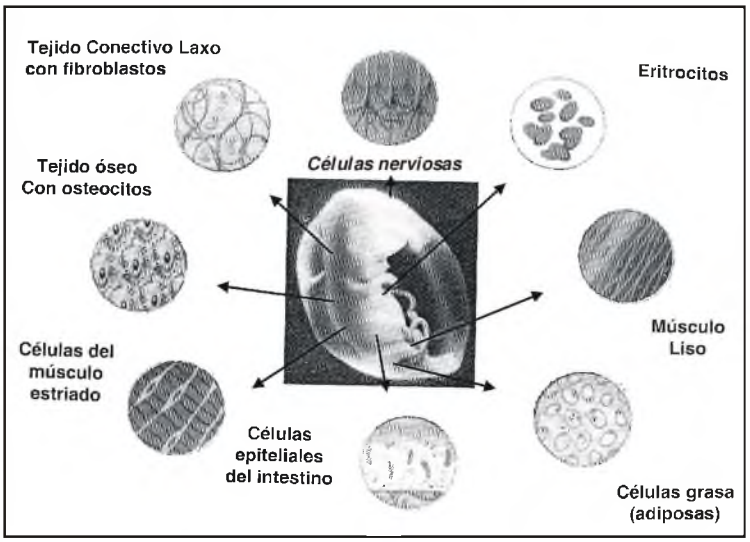
Capítulo 3 BIOLOGÍA CELULAR

INTRODUCCIÓN

Grupo Amor a Sofia

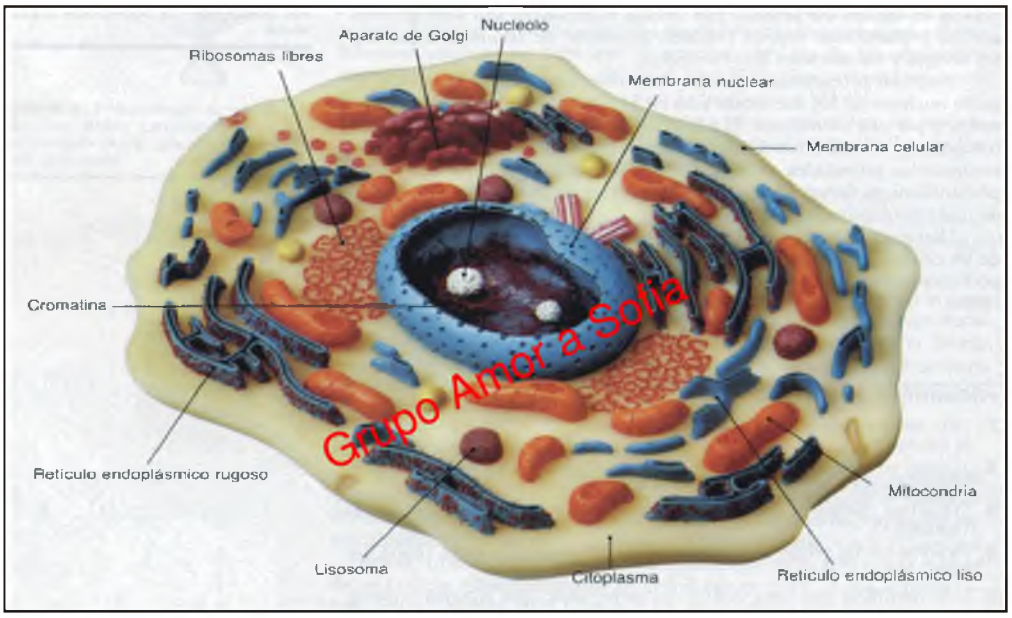
Una célula es un microcosmos de vida ya que es capaz de realizar las funciones propias de los seres vivos.
Como unidad fundamental de los seres vivos, la célula, posee los componentes físicos y químicos necesarios para su conservación, crecimiento y división.

Vías de diferenciación celular final



En la actualidad, gracias al desarrollo de la biología celular que perfeccionó el estudio de los componentes celulares, sobre todo después del descubrimiento del microscopio electrónico, hubo una notable revolución en la comprensión de problemas biológicos y médicos como: la fotosíntesis, la respiración celular, la contracción muscular, el cáncer y el SIDA. Asimismo, posibilitó el desarrollo de la biotecnología proporcionando progresos en la agricultura, en la creación de medicamentos y el mejoramiento de animales útiles al hombre.

Célula animal



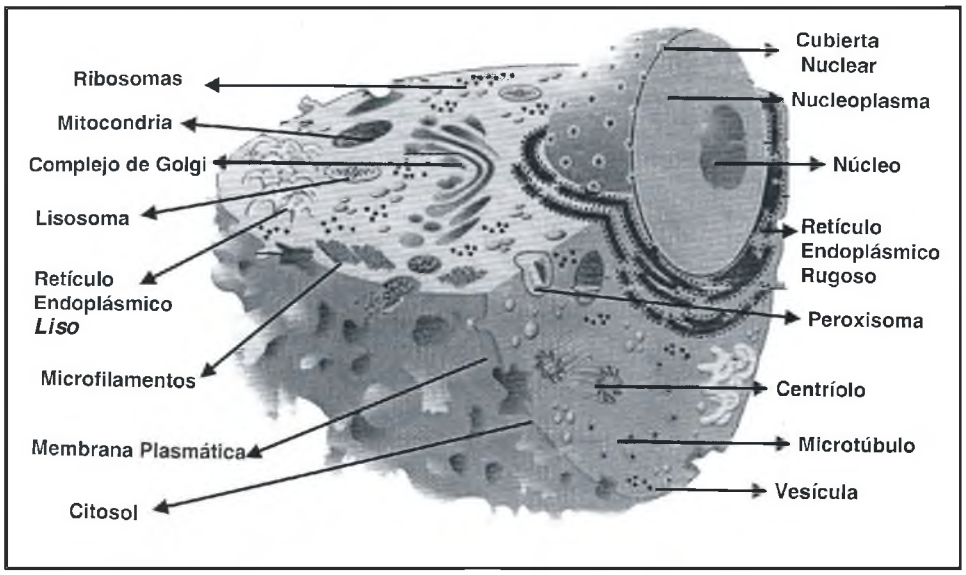
CÉLULA

Es la unidad anatómica, funcional, patológica, evolutiva y hereditaria de todos los seres vivos. Además, las células transforman la energía, almacenan información genética, transmiten información durante la división celular, controlan su metabolismo y se consideran sistemas termodinámicamente abiertos porque intercambian constantemente materia y energía con su entorno.

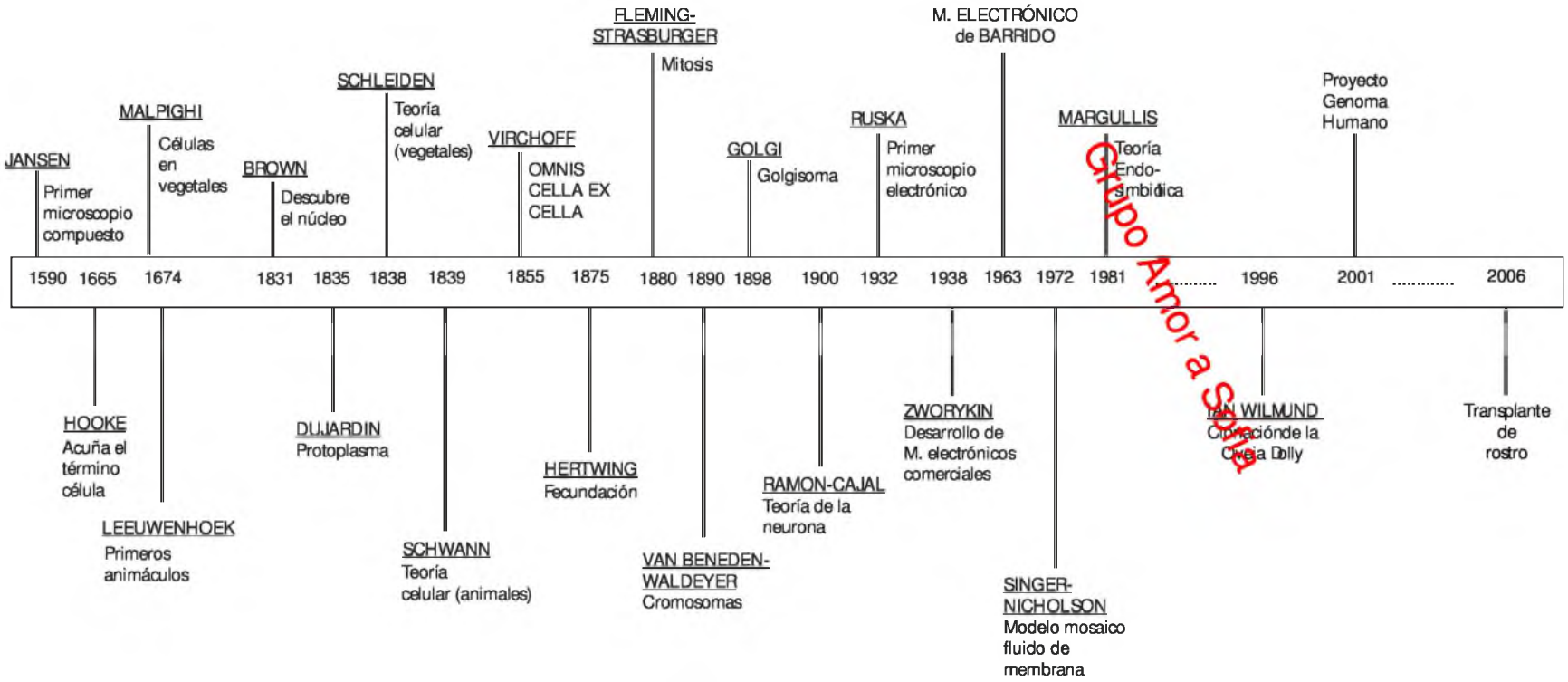
RESEÑA HISTÓRICA

A lo largo de la historia, una serie de científicos con sus descubrimientos permitieron el desarrollo de la biología celular. Hay que tomar en cuenta que muchos de los científicos que a continuación mencionamos, trabajaron con muchas limitaciones propias de su época, pero a pesar de ello, lograron cimentar las bases de esta apasionante disciplina, como es la biología celular (antes citología).

Estructura Tridimensional de la célula

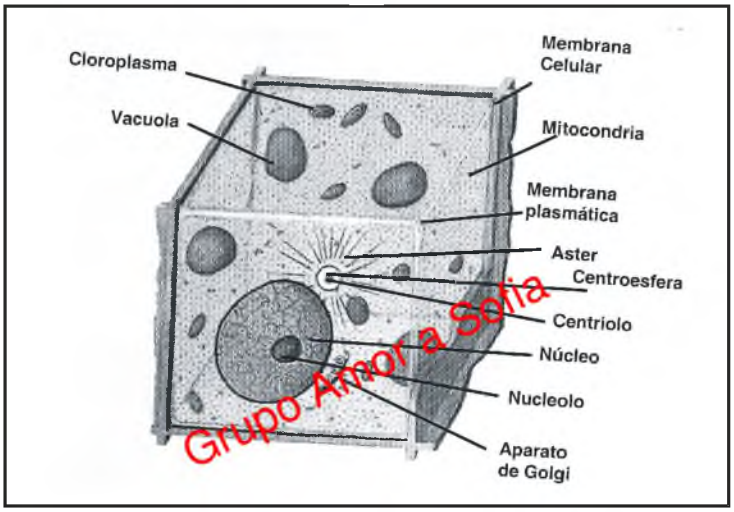


HISTORIA DE LA BIOLOGÍA



Grupo Amor a Sofía

Estructura tridimensional de una hepatocito



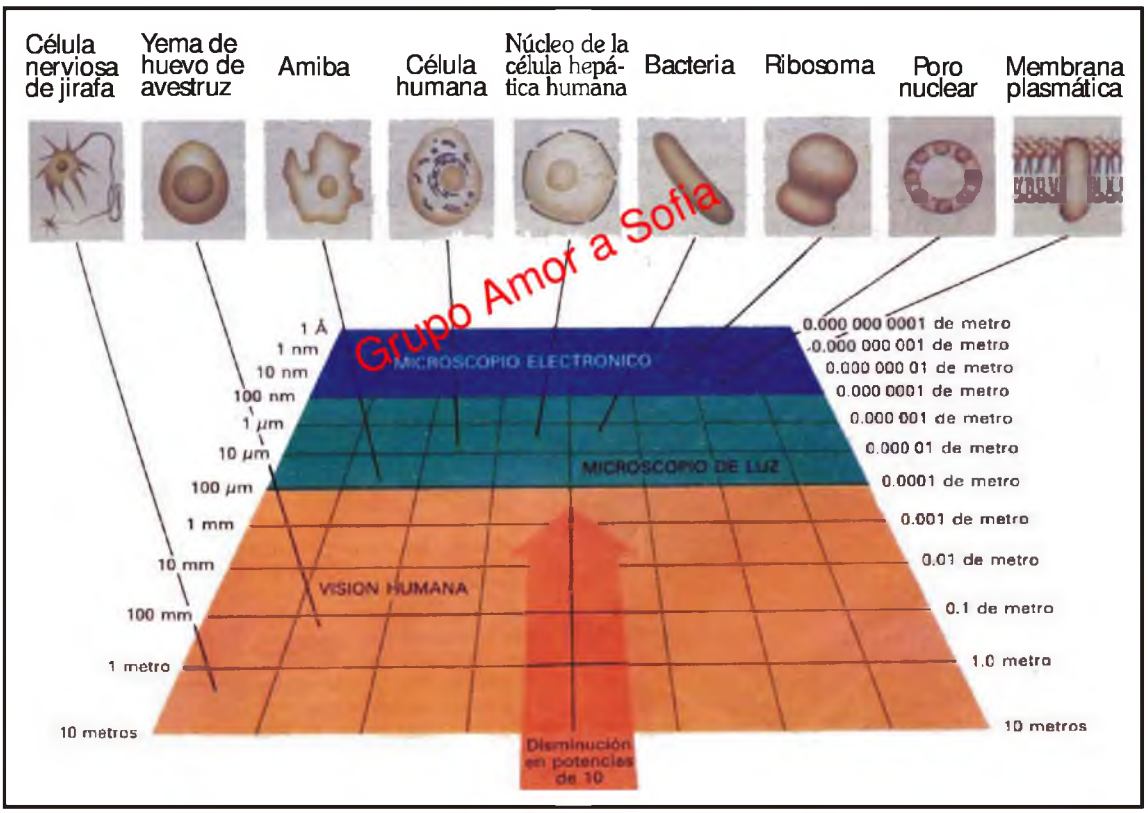
Los hepatocitos son muy activos metabólicamente, por lo tanto son ricos en organelas citoplasmáticas, se pueden encontrar hasta más de 1,000 mitocondrias y 300 peroxisomas por célula.

CLASIFICACIÓN

Existen muchos criterios para clasificar a las células, por ejemplo, según el tamaño pueden ser microscópicas o macroscópicas. En cuanto a la forma que depende de la función, pueden ser planas, cilíndricas, esféricas, estrelladas, cúbicas, etc.; otros criterios de clasificación se observan en el cuadro :

			Organismos
CLASIFICACIÓN	***Número***	Unicelular	Protozoarios, bacterias, arqueobacterias, hongos, algas
		Colonial	Bacterias
		Multicelular	Animales, plantas, hongos, algas
	Nutrición	Autótrofa	Algas, plantas, bacterias, cianobacterias
		Heterótrofa	Animales, hongos, bacterias
		Mixótrofa	Euglena (alga)
	Respiración	Aeróbica	Hongos, algas, animales, plantas, bacterias
		Anaeróbica	Bacterias
	Evolución	Procariota	Bacterias, arqueobacterias, cianobacterias
		Eucariota	Protozoarios, algas, animales, hongos, plantas

Tamaño relativo de la célula y los componentes celulares

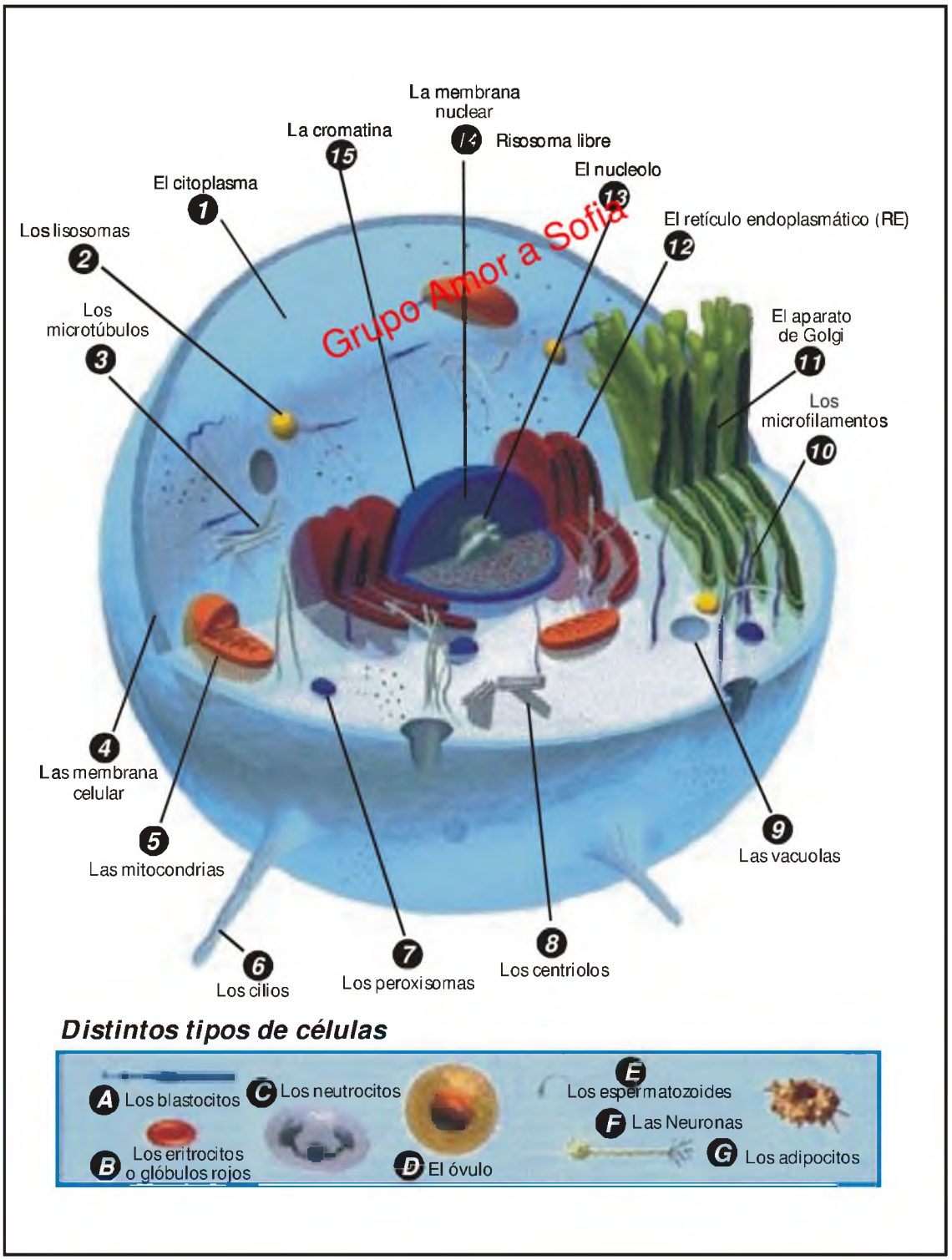


Grupo Amor a Sofía

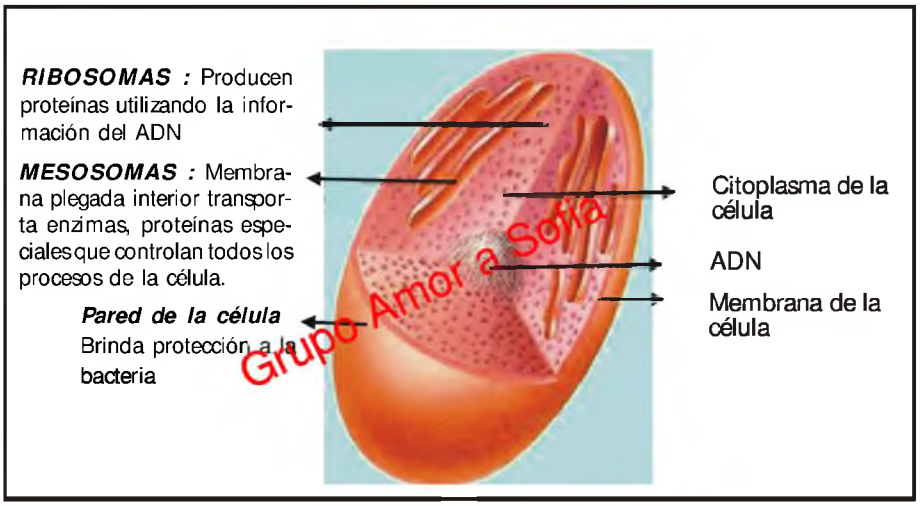
1. ***Célula procariota*** (Pro: antes ; carión: núcleo)

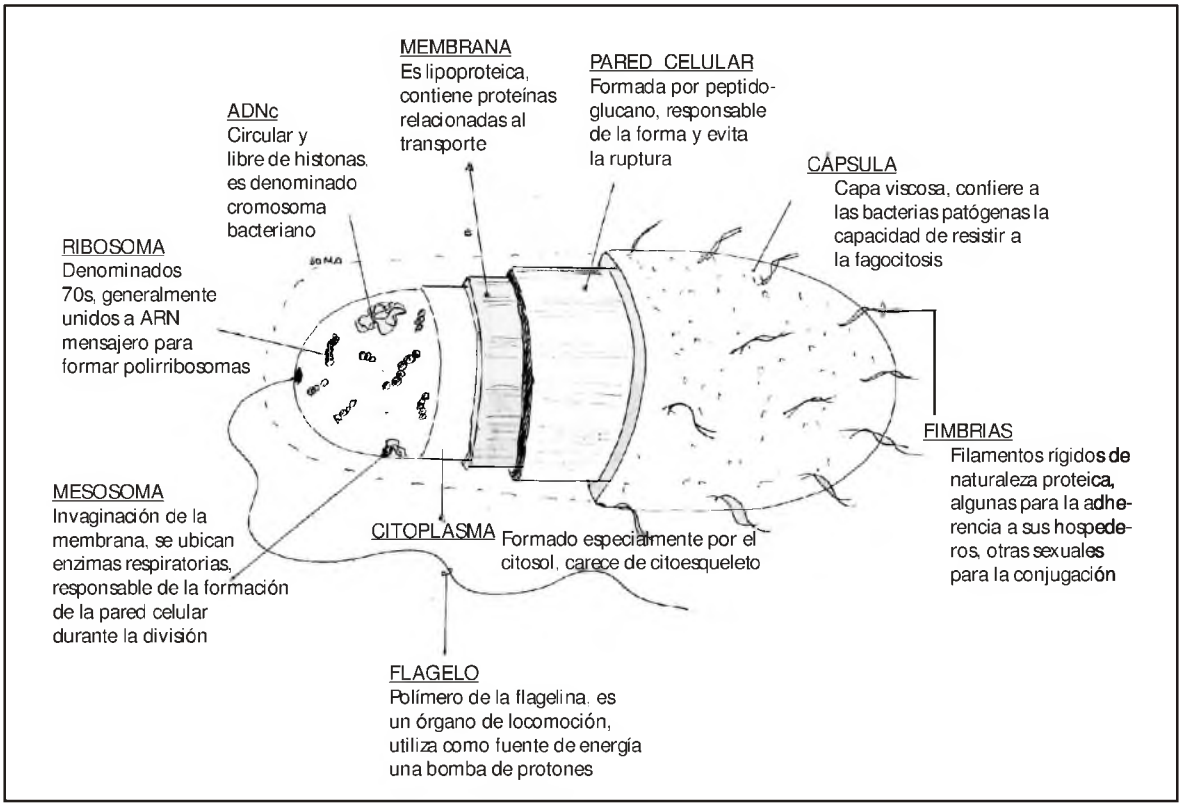
Este tipo de célula se encuentran en bacterias, cianobacterias y arqueobacterias; organismos unicelulares y simples estructuralmente. Sin embargo, a pesar de su simplicidad las bacterias son seres complejos y diversificados desde el punto de vista bioquímico, lo que les permite adaptarse a las más variadas condiciones de vida.
El estudio de la estructura de las bacterias muestra que ellas presentan rodeando su citoplasma, una membrana plasmática en torno de la cual se encuentra una espesa y rígida capa: la pared bacteriana, estructura que es motivo de clasificación, ejm: bacterias GRAM (+) y bacterias GRAM (–).
Por fuera de la pared puede existir una tercera capa, la cápsula, en el interior además del citoplasma, se encuentra una región donde se ubica el ADN (desprovisto de proteínas histónicas) que se denomina nucleoide. Habitualmente se proyectan desde la superficie bacteriana prolongaciones filamentosas como los flagelos y las fimbrias , estructuras que intervienen en la motilidad e intercambio genético, respectivamente.

Célula humana



Estructura celular de una bacteria



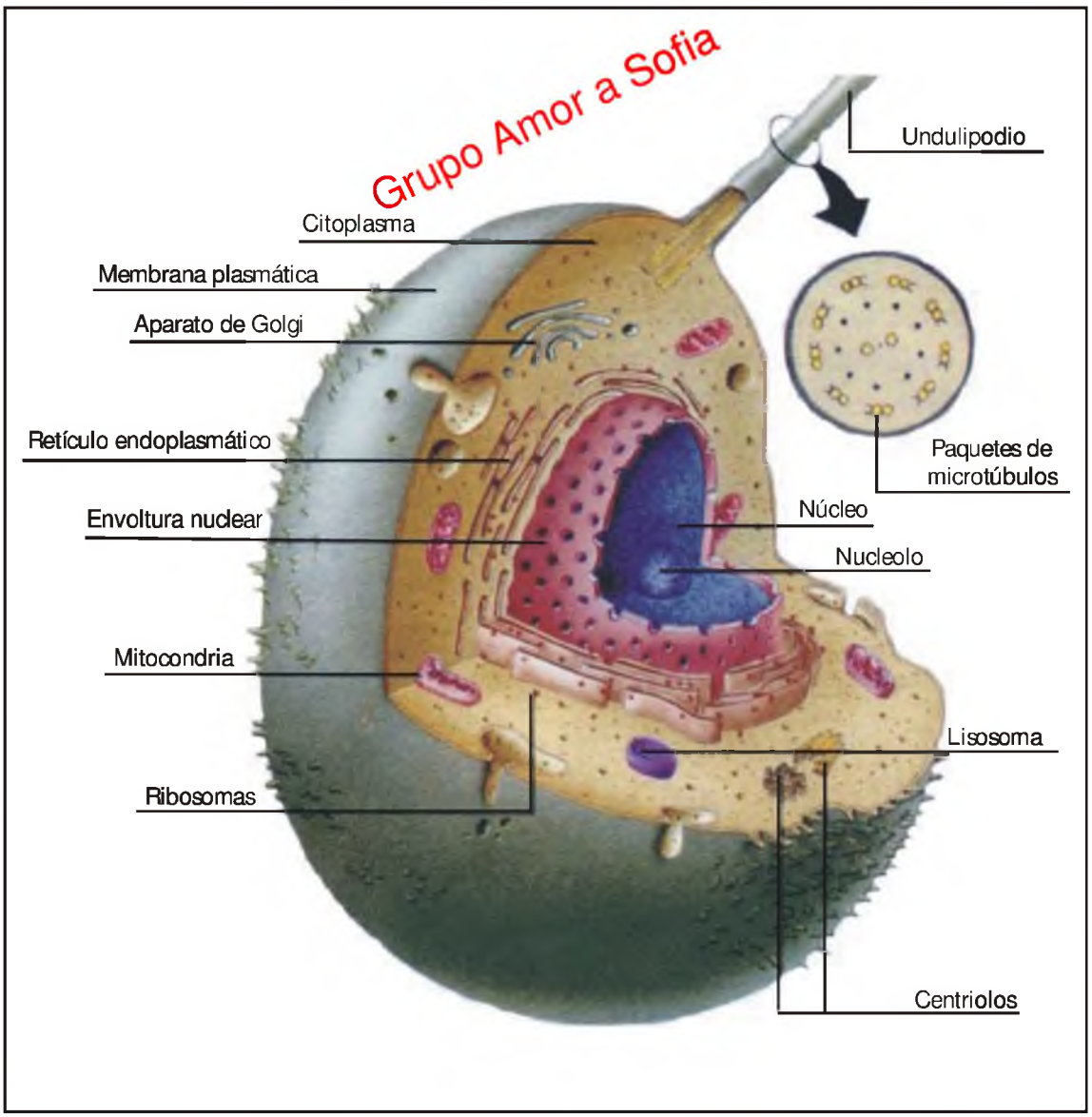


2. *CÉLULA EUCARIOTA* (Eu: verdadero ; carión: núcleo)

Son células que poseen organelos rodeados por membranas, el más prominente de estos organelos es el Núcleo, en el que se localiza el material hereditario, el ADN. El nombre eucariota significa "núcleo verdadero", estas células morfológicamente presentan dos partes bien distintas:

- El citoplasma y
- El núcleo

Célula Eucariota



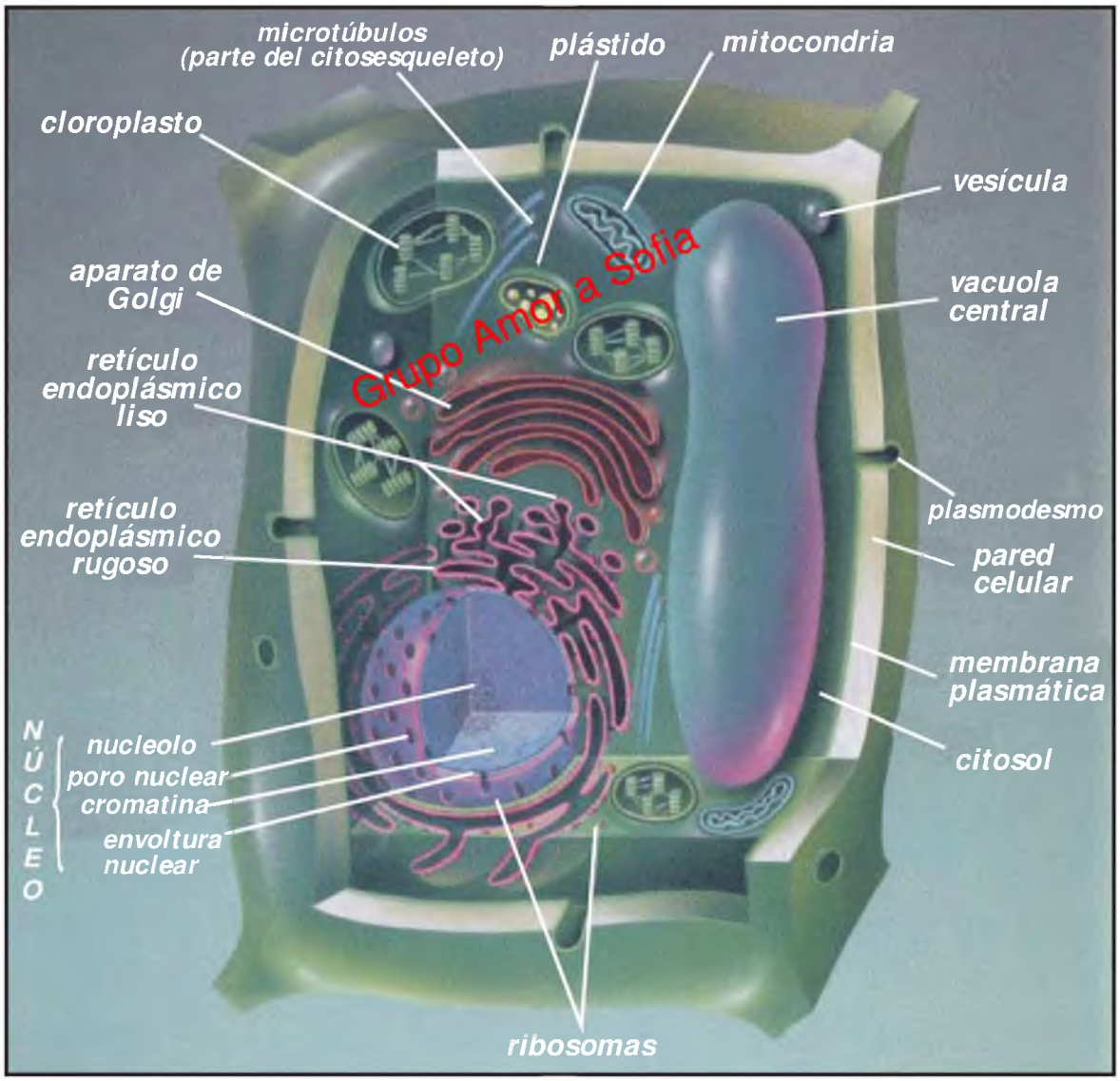
ESTRUCTURA DE LAS CÉLULAS EUCARIOTAS

I. Envolturas o cubiertas celulares

a. Pared celular

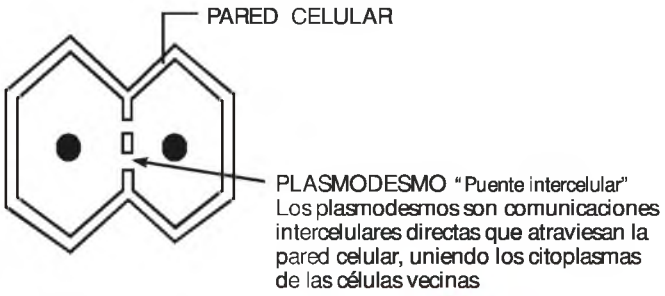
Es un tipo de matriz extracelular, que forma una estructura densa, rígida y fuerte, rodeando las células le quita movilidad a las células y es responsable de las características especiales de crecimiento, nutrición, reproducción y defensa. Esta estructura se encuentra en las células de las plantas, hongos y algas.

MODELO DE LA CÉLULA VEGETAL

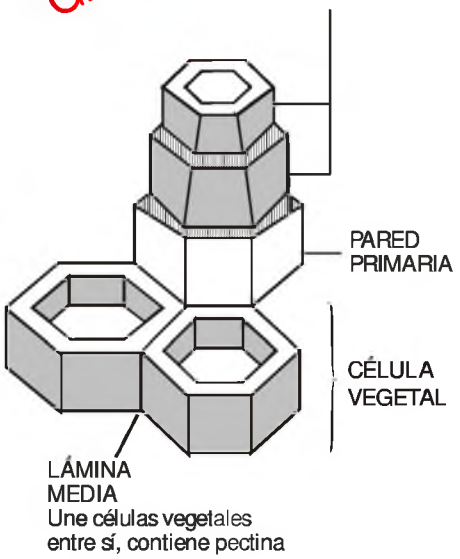


¿Cómo está formada la pared celular en los vegetales?

En la pared celular, suele distinguirse una pared primaria y una pared secundaria. *La* ***pared primaria***, se forma a partir de la placa celular durante la división celular; está formada por pectina y hemicelulosa; es delgada y semirrígida, cuando esta pared no puede crecer más, se forma la ***pared secundaria***, la cual está formada por celulosa, hemicelulosa y escasas sustancias pécticas, ésta es una capa rígida.



Grupo Amor a Sofia

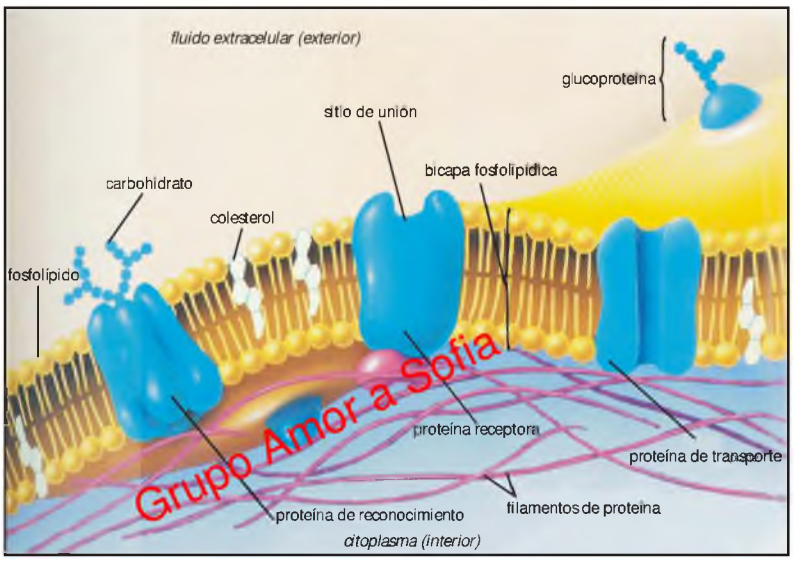


b. Glucocálix

También llamada cubierta celular, es la proyección externa de los oligosacáridos (carbohidratos), formando cadenas y unidas covalentemente a las proteínas de membrana (glucoproteínas).
También se define como la zona de superficie celular rica en carbohidratos.

¿Qué funciones cumple el Glucocálix?

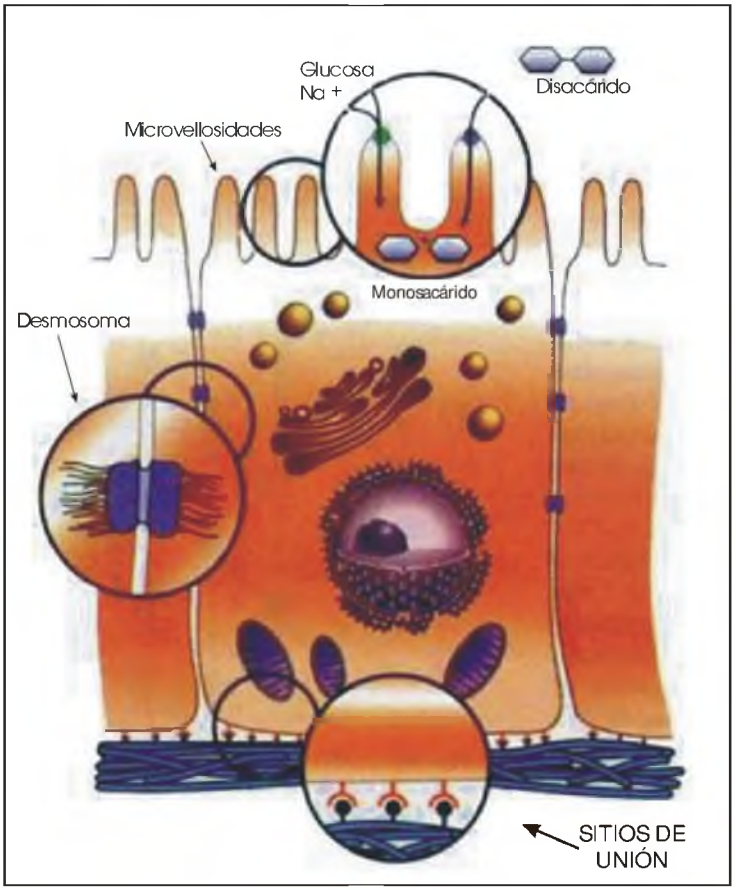
* Microambiente: Modifica la concentración de sustancias a nivel de la superficie celular.
* Enzimas: A nivel de los enterocitos, se encuentran enzimas relacionados con la digestión de carbohidratos y proteínas.
* Protección celular: Protege a la membrana contra daño químico o mecánico.
* Reconocimiento celular: Es la función más importante, se ha demostrado que reconocen oligosacáridos específicos de la superficie celular, mediando procesos de adhesión entre los cuales tenemos: interacción esperma - óvulo, coagulación sanguínea y respuestas inflamatorias.



II. MEMBRANA PLASMÁTICA

La membrana separa el medio intracelular del extracelular y es la principal responsable del control de la entrada y salida de sustancias de la célula.
Es una estructura básicamente lipoproteica, que se caracteriza por ser selectivamente permeable (semipermeable) para regular el paso de sustancias (transporte).

Diferentes funciones de la membrana celular



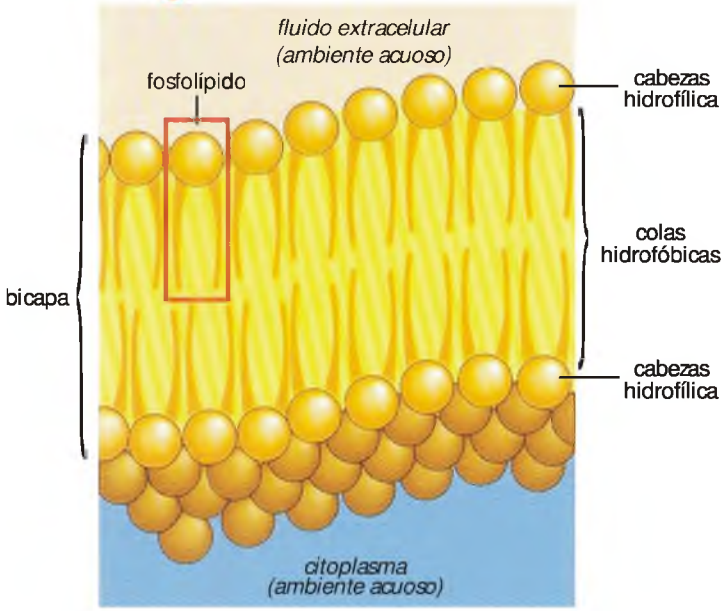
¿Cómo está conformada químicamente la membrana?

Las membranas biológicas están formadas por lípidos y proteínas, la mayor parte de ellas también posee glúcidos unidos a las proteínas y los lípidos.

Lípidos de membrana : Los principales son los fosfolípidos, que son moléculas anfipáticas, debido a que poseen un extremo hidrofóbico (insoluble en medio acuoso), y otro hidrofílico (soluble en medio acuoso), estos fosfolípidos están conformados por fosfoglicéridos y esfingolípidos que contienen el radical fosfato.
Otro lípido frecuente es el colesterol, este lípido aumenta la impermeabilidad de la capa bilipídica y mantiene la fluidez frente a una disminución de la temperatura.

Las membranas de las células animales contiene colesterol, lo que no ocurre en las células de los vegetales, porque poseen otros tipos de esteroides.

Grupo Amor a Sofía



Proteínas de membrana: Pueden ser integrales (intrínsecas) y periféricas (extrínsecas). Las proteínas integrales son transmembranosas (vale decir, atraviesan la bicapa lipídica), en cambio las proteínas periféricas no atraviesan el interior hidrofóbico de la bicapa lipídica. Las proteínas pueden desempeñar las siguientes funciones: participan en la permeabilidad (como canales o transportadores), como enzimas, como receptores, para la adhesión celular, etc.

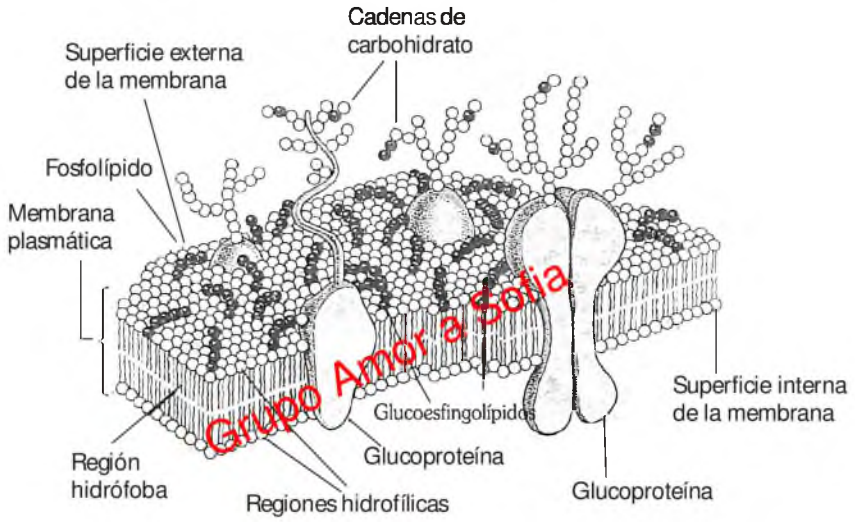
Glúcidos de membrana: Se presentan bajo la forma de oligosacáridos, en algunos casos como monosacáridos, unidos a lípidos (glucolípidos) o proteínas (glucoproteína).

¿Qué es el mosaico fluído?

Propuesta en 1972 por Singer y Nicholson, el "mosaico fluido" muestra la estructura de la membrana plasmática. En este modelo, los lípidos se disponen en una delgada capa bimolecular, que además es fluida, mientras que las proteínas integrales están insertadas en la bicapa, la fluidez les confiere desplazamientos a los lípidos y proteínas. Debido a que a ambos lados de la bicapa, los componentes estructurales se distribuyen de manera dispar, por lo tanto, se dice que es asimétrica.

GRUPO AMOR A SOFIA

ESTRUCTURA DE LA MEMBRANA CELULAR



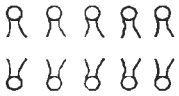
Grupo Amor a Sofía

Modelos sobre la estructura de la membrana plasmática

1902 - Overton

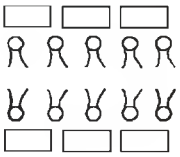
Monocapa lipídica

1925 - Gorter y Grendell



Bicapa lipídica

1935 - Davson y Danielli



¿Qué función cumple la membrana?

La membrana plasmática regula el paso de sustancias desde el medio intracelular al medio extracelular y viceversa, a este proceso se le denomina transporte de membrana. El transporte puede realizarse sin gasto de energía (transporte pasivo) o con gasto de energía (transporte activo), este proceso es fundamental para el funcionamiento de la célula y para el mantenimiento de condiciones fisiológicas intracelulares adecuadas.

TRANSPORTE A TRAVÉS DE MEMBRANA

TRANSPORTE PASIVO

Movimiento de sustancias a través de una membrana, bajando por una gradiente de concentración, presión o carga eléctrica. No requiere que la célula gaste energía.

* ***Difusión simple :*** Difusión de agua, gases disueltos o moléculas solubles en lípidos a través de la bicapa fosfolípida de una membrana.

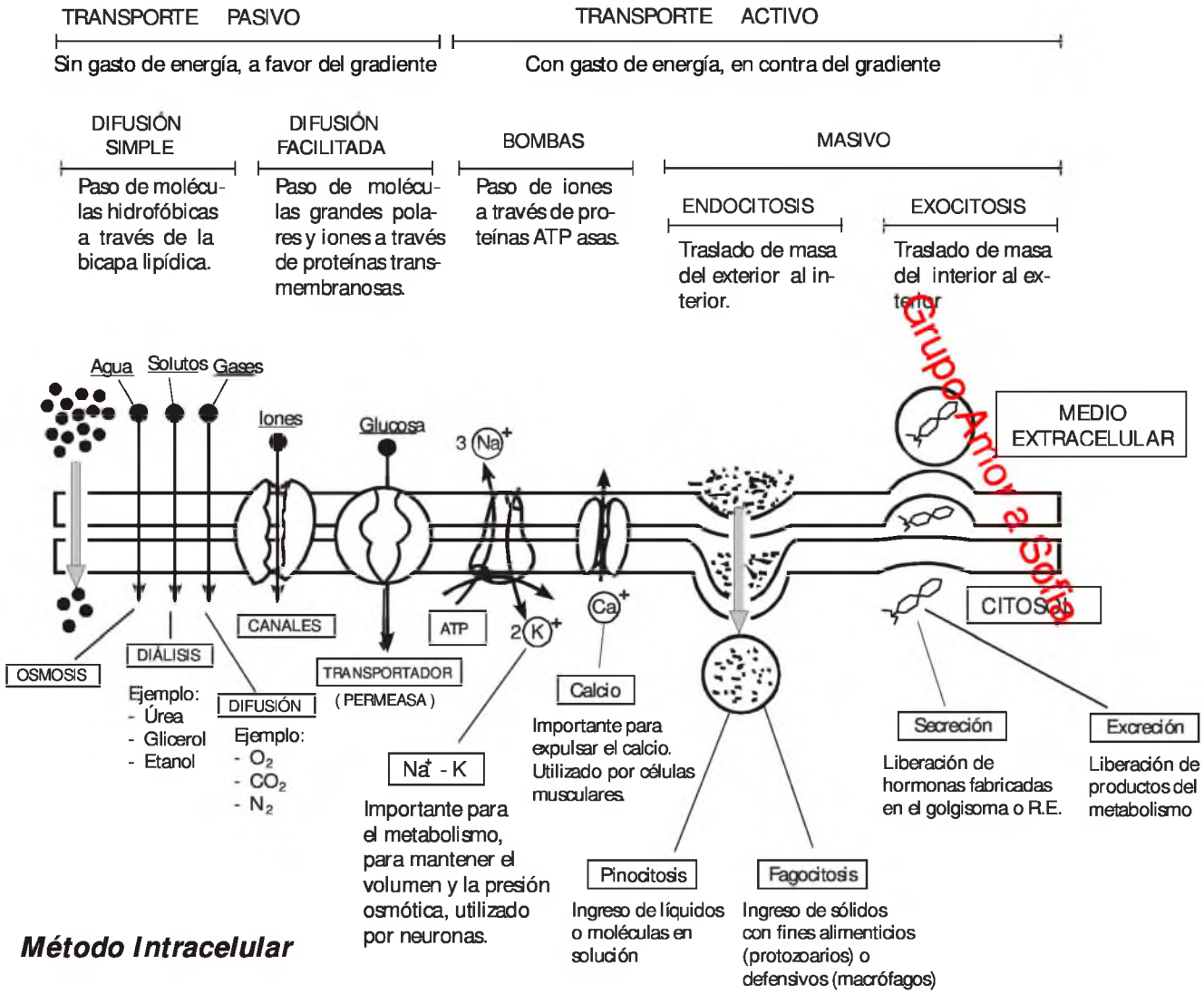
* ***Difusión facilitada :*** Difusión de moléculas (normalmente solubles en agua), a través de un canal o proteína portadora.

* ***Ósmosis :*** Difusión de moléculas a través de una membrana de permeabilidad diferencial; es decir, una que es más permeable al agua que a las moléculas disueltas.

* ***Transporte Activo Primario :*** Movimiento de iones o moléculas a través de una membrana de permeabilidad selectiva a menudo desde una zona de menor concentración a otra de mayor cocentración, con ayuda de proteínas de bombeo que degradan el ATP.

GRUPO AMOR A SOFIA

- ***Transporte Activo Secundario :*** Movimiento simultáneo de dos sustancias, una de las cuales es Na^+, a través de la membrana. Se utiliza para ello la energía proporcionada por el gradiente de concentración del Na^+, mantenido por las bombas de transporte activo primario.

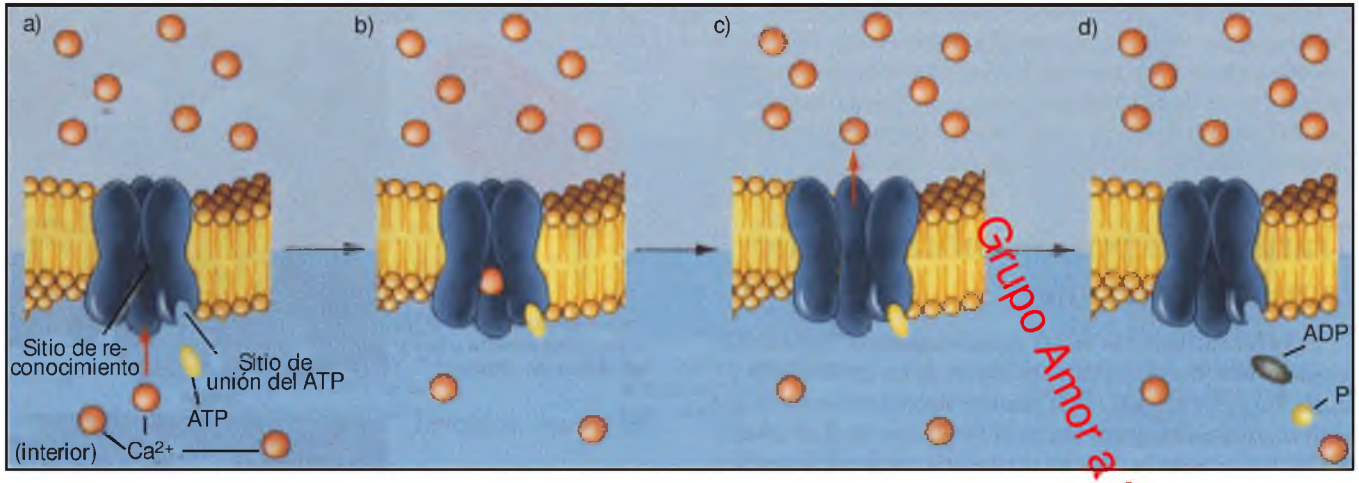


Método Intracelular

GrupoAmor a Sofía

GRUPO AMOR A SOFÍA

Transporte activo en la membrana



Grupo Amor a Sofía

a) Una proteína de transporte tiene un sitio de unión para ATP y un sitio de reconocimiento para las moléculas que van ha ser transportadas, en este caso iones (Ca^{2+}).

b) La proteína de transporte se une a ATP y Ca^{2+}.

c) La energía del ATP altera la forma de la proteína de transporte y pasa por el ion al otro lado de la membrana.

d) La proteína suelta al ion y a los residuos del ATP (ADP y P) y recupera su configuración original.

GRUPO AMOR A SOFÍA

GRUPO AMOR A SOFÍA

Transporte a través de la membrana

(a) DIFUSIÓN SIMPLE

(exterior)

moléculas liposolubles
O_2 , CO_2 y H_2O

(interior)

(b) DIFUSIÓN FACILITADA A TRAVÉS DE UN CANAL

(exterior)

iones

proteínas que forman un poro hidrofílico permanente

(interior)

(c) DIFUSIÓN FACILITADA A TRAVÉS DE UN PORTADOR

(exterior)

aminoácidos, azúcares, proteínas pequeñas

proteína portadora

proteína portadora que tiene sitios de unión para moléculas

la molécula entra a los sitios de unión

la proteína portadora cambia de forma transportando a la molécula a través de la membrana

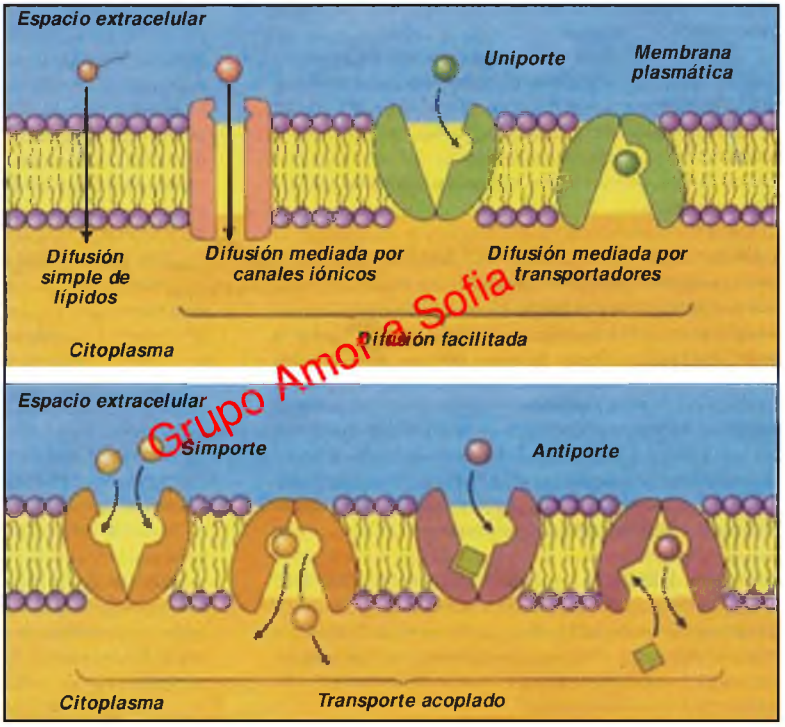
la proteína portadora adquiere nuevamente su forma original

(interior)

Grupo Amor a Sofía

GRUPO AMOR A SOFÍA

Transporte activo y pasivo

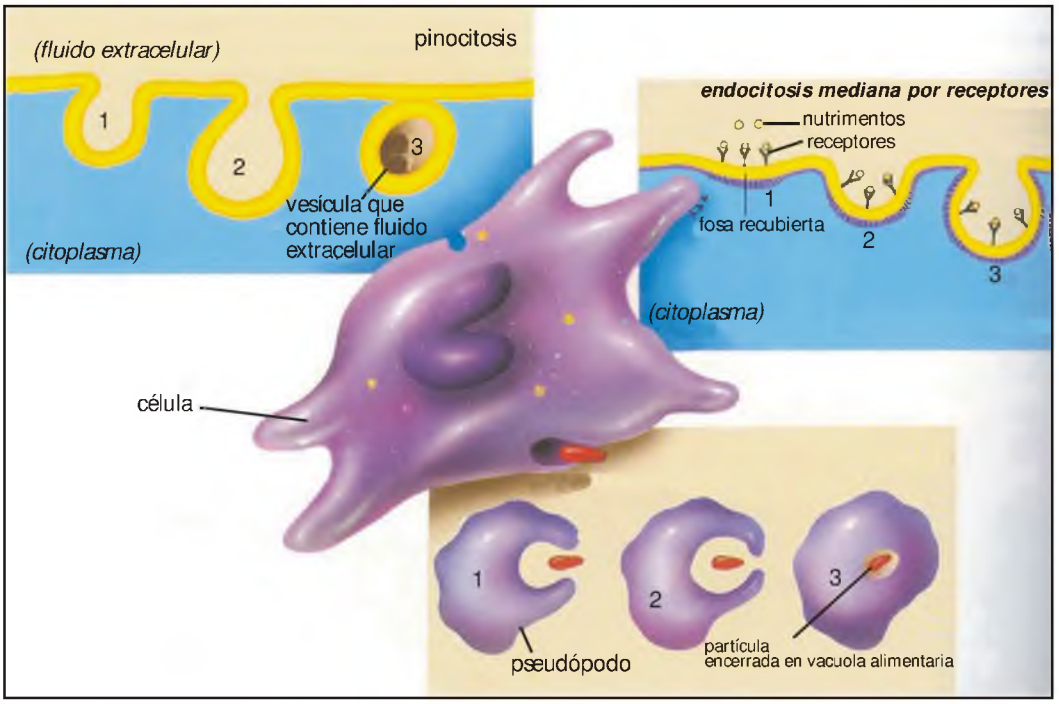


Grupo Amor a Sofia

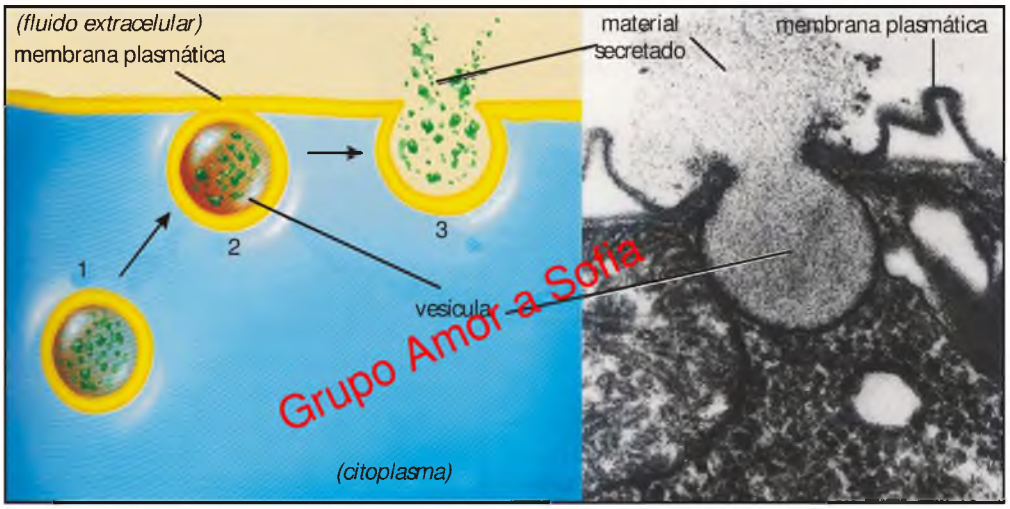
TRANSPORTE QUE REQUIERE ENERGÍA

Movimiento de sustancias a través de una membrana, casi siempre en contra de un gradiante de concentración, utilizando energía celular.

* ***Endocitosis :*** Movimiento de partículas grandes, incluidas moléculas grandes o microorganismos absorbe material extracelular, cuando la membrana plasmática forma bolsas delimitadas por membrana que se introducen en el citoplasma.



* ***Exocitosis :*** Movimiento de materiales hacia el exterior de una célula envolviendo el material en una bolsa membranosa que se desplaza hacia la superficie de la célula, se funde con la membrana y se abre hacia el exterior.



Grupo Amor a Sofía

ESPECIALIZACIONES QUE PRESENTAN LAS SUPERFICIES CELULARES

Diversas uniones permiten a las células establecer conexiones y comunicarse.
En los organismos multicelulares, las membranas plasmáticas mantienen unidos cúmulos de células y crean rutas mediante las cuales las células se comunican con sus vecinas.
Dependiendo del organismo y del tipo de célula, pueden establecerse cuatro tipo de conexiones entre las células : (1) *desmosomas*, (2) *uniones estrechas*, (3) *uniones en hendidura* y (4) *plasmodesmos*.

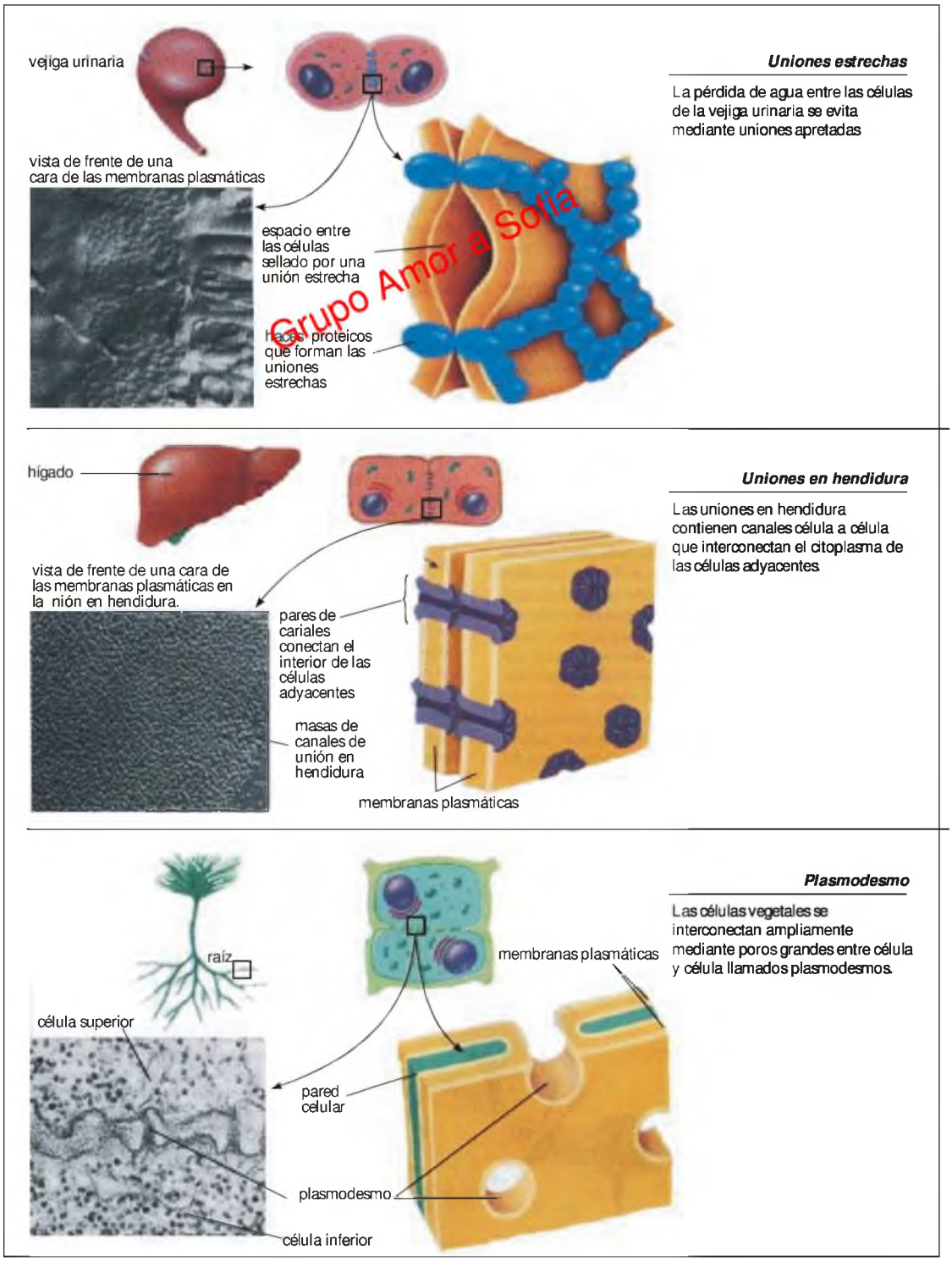
Los desmosomas unen a las células
Los animales suelen ser organismos flexibles y móviles. Muchos de los tejidos de los animales se estiran, comprimen y flexionan cuando el animal se mueve. Las células de la piel, el intestino, la vejiga urinaria y otros órganos deben adherirse firmemente unas a otras para no rasgarse por los esfuerzos del movimiento. Estos tejidos animales tienen uniones llamadas ***desmosomas*** que mantienen unidas a células adyacentes. En un desmosoma, las membranas de células adyacentes se pegan mediante proteínas y carbohidratos. Filamentos proteicos unidos al interior de los desmosomas se extienden hacia el interior de cada célula y refuerzan la unión.

Las uniones estrechas impiden las fugas en las células
El cuerpo animal contiene muchos tubos o bolsas que deben retener su contenido sin fugas; una vejiga urinaria con fugas sería desastrosa para el resto del cuerpo. Los espacios entre las células que revisten tales tubos o bolsas se sellan con fibras de proteína para formar ***uniones estrechas***.
Las membranas de células adyacentes casi se fusionan a lo largo de una serie de crestas, formando prácticamente empaques a prueba de fugas entre las células. Las uniones estrechas continuas que sellan cada célula a su vecina impiden que las moléculas escapen entre las células.

Las uniones en hendidura y los plasmodesmos permiten la comunicación entre células
Los organismos multicelulares deben coordinar las acciones de sus células componentes. En los animales, muchas células incluidas las del músculo cardíaco, casi todas las de las glándulas, algunas del cerebro y todas las de los embriones muy jóvenes, se comunican mediante canales proteicos que conectan directamente los interiores de células adyacentes. Estos canales intercelulares se denominan ***uniones en hendidura***.
Hormonas, nutrimentos, iones e incluso señales eléctricas pueden pasar por los canales de las uniones en hendidura.
Prácticamente todas las células vivas de las plantas están conectadas entre sí por ***plasmodesmos***. Los plasmodemos son aberturas en las paredes de células vegetales adyacentes forrada con membrana plasmática y llenas de citoplasmas.
Los plasmodesmos crean puentes citoplásmicos continuos entre los interiores de células adyacentes.
Muchas células vegetales tienen miles de plasmodesmos, que permiten el libre paso de agua, nutrimentos y hormonas de una célula a otra.

GRUPO AMOR A SOFÍA

Uniones Celulars



Grupo Amor a Sofía

GRUPO AMOR A SOFÍA

GRUPO AMOR A SOFÍA

III. CITOPLASMA

En las células eucariotas, el citoplasma representa la mayor proporción de la masa celular. Está situada entre la membrana y el núcleo. Se considera que el citoplasma tiene dos componentes: el citosol y los organelos citoplasmáticos suspendidos en él.

Estructura citoplasmática

A. Citosol

También llamada matriz citoplasmática o hialoplasma. El citosol contiene moléculas de agua, iones diversos, aminoácidos, precursores de ácidos nucleicos, numerosas enzimas que participan en reacciones de síntesis. El citosol es el lugar donde se desarrollan la mayoría de las reacciones del metabolismo celular.

Grupo Amor a Sofía

Propiedades del citosol

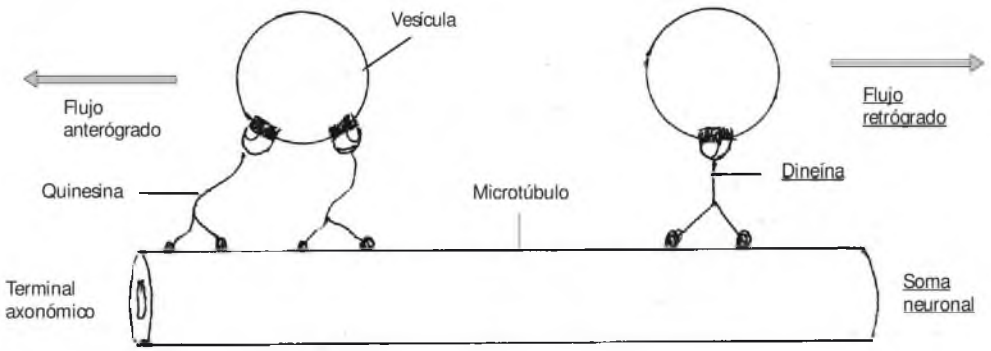
1. ***Tixotropia:*** El citosol es un coloide donde constantemente se cambia de sol a gel y viceversa a este cambio se le denomina tixotropia. Esta propiedad promueve otros fenómenos, como la ciclosis, movimiento ameboideo, etc.
2. ***Movimiento browniano:*** Es el movimiento de las moléculas suspendidas a nivel de la matriz citoplasmática.
3. ***Efecto Tyndall:*** Es la refracción de la luz a través del citosol. Es una propiedad física.

¿Qué es el citoesqueleto?

Es el "esqueleto interno" de las células que les confiere forma y la capacidad de moverse, así como la habilidad de distribuir sus organelos y transportarlos de una parte a otra de las células. El citoesqueleto es un componente del citosol y está formado por los siguientes componentes:

a. Microtúbulos

Están compuestos por proteínas, de las cuales la tubulina es la más abundante.
Los microtúbulos se forman a partir de centros organizadores de microtúbulos (MTOC), estos centros organizadores pueden ser: los centrosomas (en células en división) o los cinetosomas (para formación de cilios o flagelos)



A nivel de los axones de las neuronas, los microtúbulos son utilizados como carriles para que las proteínas motoras (quinesina o dineina) muevan materiales como vesículas.

b. Microfilamentos

Están formados básicamente por la proteína actina, son filamentos delgados, muy abundantes en el músculo, los filamentos tienen función mecánica a nivel del citoesqueleto. Pero pueden realizar otras funciones: como el mantenimiento de estructuras rígidas como las microvellosidades (enterocitos) o los estereocilios (células sensoriales del oído), las transiciones reversibles de sol-gel. También en el desplazamiento celular (movimiento de leucocitos, fibroblastos hacia una herida, diseminación de células cancerosas, etc.), transporte de materiales, donde la miosina se mueve a través del microfilamento, como lo hace la quinesina sobre los microtúbulos.

GRUPO AMOR A SOFÍA

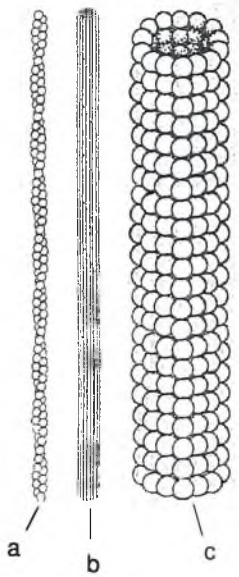
GRUPO AMOR A SOFÍA

c. *Filamentos intermedios*

Son llamados así por su diámetro que es intermedio entre los microtúbulos y los microfilamentos. A diferencia de los microtúbulos y los microfilamentos, los filamentos intermedios son más estables, cumplen una función básicamente estructural, ya que su ausencia en algunas células como las células embrionarias no afecta su división. Se conocen a los siguientes filamentos intermedios:

Filamento intermedio	Localización
Citoqueratina	Células epiteliales, en uñas, pelos, plumas y cuernos.
Vimentina	Células originadas del mesénquima embrionario.
Desmina	Células musculares lisas y esqueléticas (banda 2)
Proteína ácida fibrilar de la célula.	Astrocitos y células de Schwann.
Proteína de los neurofilamentos.	Axones de las neuronas.

Grupo Amor a Sofía



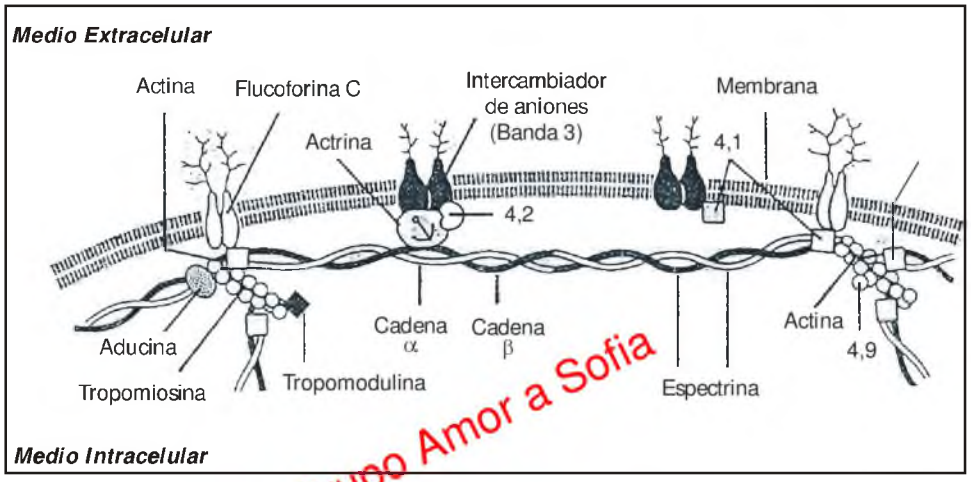
a. Microfilamento
b. Filamento intermedio
c. Microtúbulo

¿Cómo permanecen unidos la membrana plasmática y el citoesqueleto?

Se unen a través del esqueleto membranoso, donde están interconectadas las proteínas integrales de la membrana y las proteínas del citoesqueleto, este sistema controla la forma celular, la estabilidad de la membrana y la adhesión celular, las principales proteínas responsables de esta unión son: la espectrina, la actina, la ancrina y la glucoforina.

GRUPO AMOR A SOFÍA

GRUPO AMOR A SOFIA



Grupo Amor a Sofia

En el citosol, también se encuentran las ***inclusiones citoplasmáticas*** que son estructuras inconstantes suspendidas en la matriz semifluida del citosol. Éstos son acúmulos de nutrientes o subproductos del metabolismo. Su presencia no es esencial para las células. Entre las inclusiones, podemos mencionar al glucógeno (células animales), triglicéridos (adipocitos, células musculares, hígado) inclusiones cristalinas que pueden ser proteicos y no proteicos (células de Sertoli, Leydig, ojos de animales nocturnos) y pigmentos como la melanina (piel, ojos, cabello).

B. *Organelos citoplasmáticos*

Son estructuras celulares que cumplen funciones específicas para la célula. Se pueden clasificar según si presentan membrana o no, así tenemos:

* *Organoides*

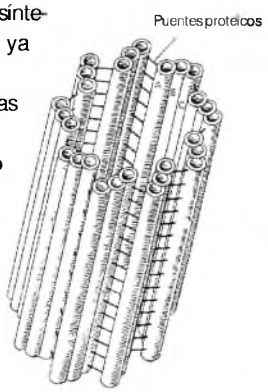
Se caracterizan porque no están cubiertos por una membrana.

- *Ribosoma*

Origen: Los ribosomas se originan en el nucleolo, donde se ensamblan sus componentes moleculares.
Composición química: Los ribosomas están formados por proteínas citosólicas y RNA ribosomal.
Estructura: Los ribosomas eucarióticos 80S están compuestos por dos subunidades: la subunidad mayor 60S que está formada por 50 proteínas y 3 RNAr y la subunidad menor 40S formada por 33 proteínas y un RNAr.
Función: Tienen como función la síntesis de proteínas (traducción).
Comentarios: Los ribosomas pueden estar libres en el citosol o pueden estar asociados a estructuras membranosas como el R.E. rugoso, los ribosomas casi siempre están separados, esto es, sus subunidades están separadas y sólo se unen para la síntesis de proteínas, cuando se unen muchos ribosomas se denomina al complejo: Polirribosoma o Polisoma.

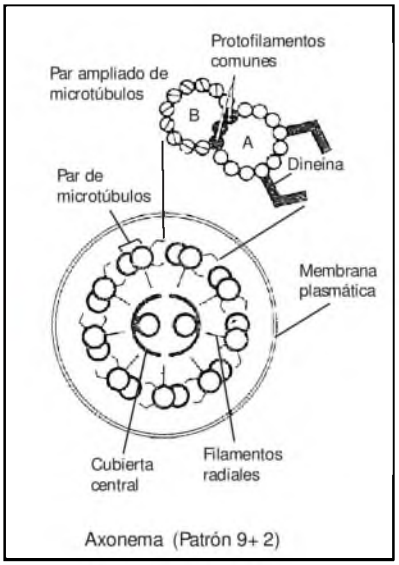
- *Centriolo*

Origen: Los centriolos se autoduplican inmediatamente antes de la etapa S (síntesis) del ciclo celular de tal manera que en la etapa G_2, la región centrosómica ya contiene dos pares de centriolos.
Composición química: Están conformados por microtúbulos formados por las proteínas tubulinas.
Estructura: Cada célula posee un par de centriolos (diplosoma), cada centriolo está constituido por 27 microtúbulos que se disponen en 9 haces, cada uno con tres microtúbulos paralelos (9x3). Los microtúbulos están unidos entre sí.
Función: Participan en el ciclo celular, donde a partir del material pericentriolar se organizan los microtúbulos del huso mitótico o meiótico (acromático) estructura importante en la disyunción de los cromosomas, también pueden originar a los cilios y flagelos.



GRUPO AMOR A SOFIA

Comentarios: Las células diploides contienen un par de centriolos, en cambio en las poliploides suelen presentarse un diplosoma por cada juego de cromosomas. Las células vegetales carecen de centriolos.



- ***Cilios y flagelos***

Origen: Los cilios y flagelos se originan a partir de los centriolos, que se ubican en los cinetosomas.

Composición química: Están formados por microtúbulos que se forman a partir de la tubulina.

Estructura: Presentan dos componentes: el axonema que es la prolongación cilíndrica y el cuerpo basal o cinetosoma (organoide semejante al centriolo). El axonema contiene un patrón microtubular doble de 9+ 2.

Función: Los cilios y flagelos son responsables de la motilidad celular; pero también en caso de los cilios pueden estar presentes en los fotorreceptores (conos y bastones), también se encuentran en las células planarias y a nivel del oído interno en las células neuro-sensoriales.

Comentarios: Los cilios y flagelos presentan una membrana ciliar externa que es una dependencia de la membrana plasmática.

Grupo Amor a Sofia

- ***Organelas con una membrana***

También llamados citosomas. Presentan una membrana como cubierta.
Pueden ser:

- ***Lisosomas***

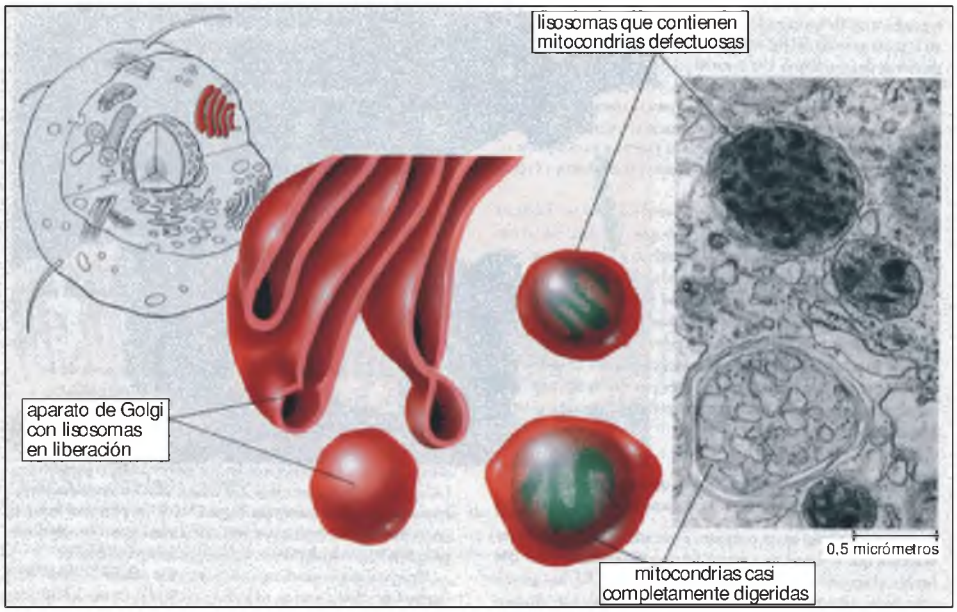
Origen: Se originan a partir del Aparato de Golgi, aunque las proteínas lisosómicas (enzimas) se originan en el retículo endoplasmático.

Composición química: Los lisosomas contienen enzimas, éstas pueden ser: transferasas, hidrolasas que actúan sobre lípidos (fosfatasa ácida) sobre los glúcidos (hialuronidasa) sobre proteínas (renina), etc.

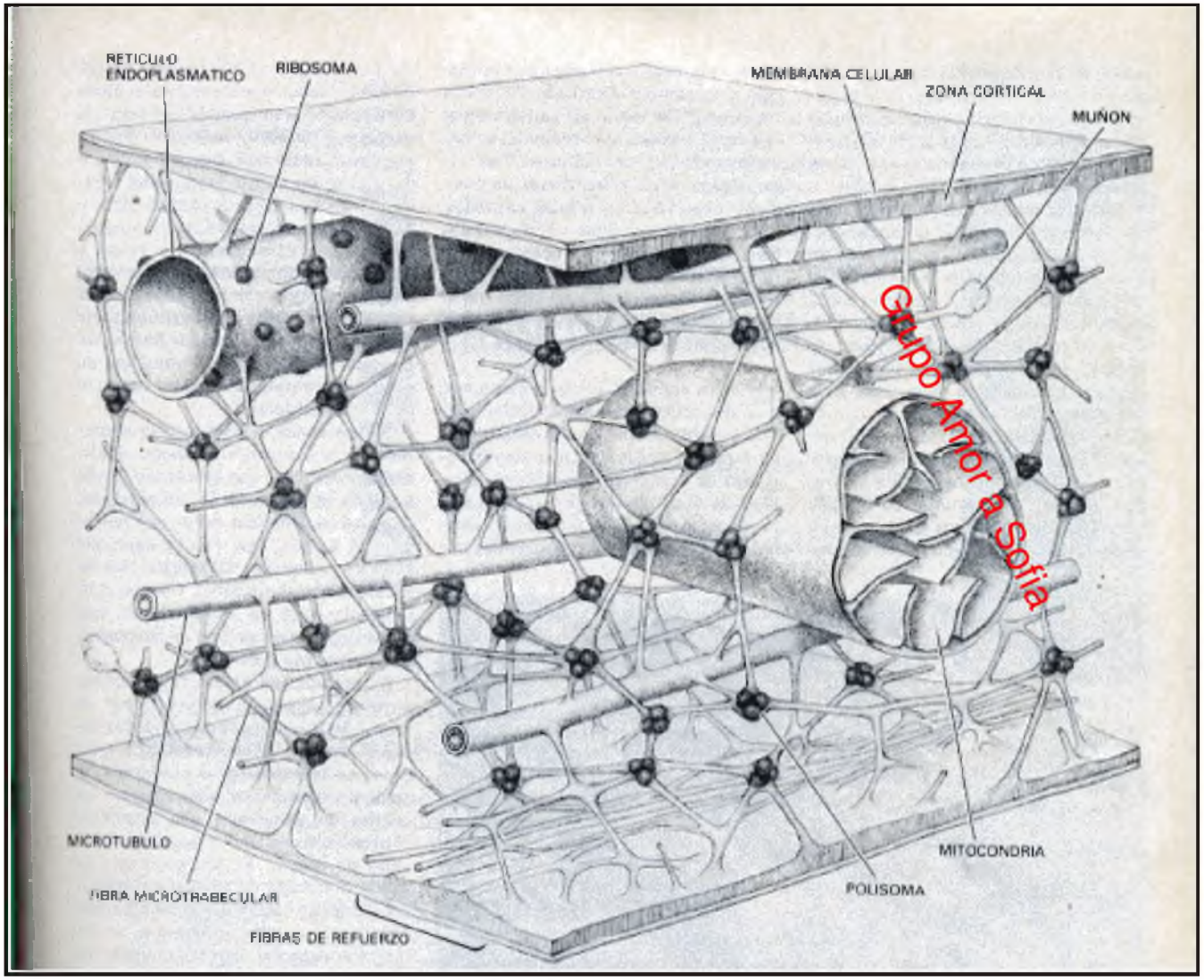
Estructura: Son corpúsculos generalmente esféricos de estructuras y dimensiones muy variables. Cada lisosoma está envuelto por una unidad de membrana, contienen enzimas hidrolíticas con una máxima actividad en pH ácido y por eso llamadas hidrolasas ácidas.

Función: Los lisosomas digieren alimentos incorporados por endocitosis, también pueden digerir parte de las células por autofagia o digieren material extracelular por medio de enzimas que liberan en el medio circundante.

Origen del Lisosoma



Citoesqueleto



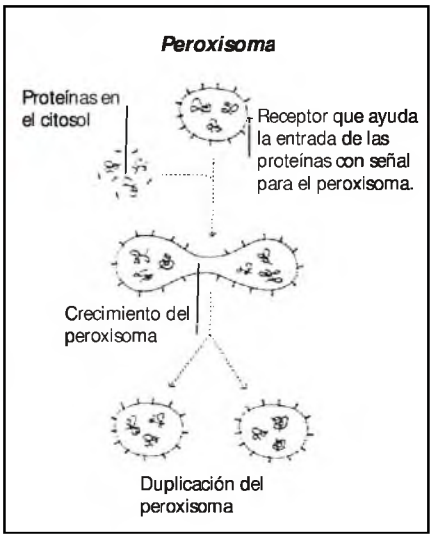
Grupo Amor a Sofia

GRUPO AMOR A SOFÍA

Comentarios: Se distinguen dos tipos de lisosomas:
Los ***lisosomas primarios***, que se originan en el golgisoma y contienen una parte de las enzimas y los ***lisosomas secundarios***, que pueden ser: heterofagosoma o vacuola digestiva (resultan de la unión de un lisosoma primario y un endosoma), cuerpos residuales (resultan de la digestión incompleta), autofagosoma o citolisosoma (cuando el lisosoma contiene partes celulares).
Los lisosomas están presentes en las células de las plantas, hongos y protozoos, además de los animales donde se descubrieron.

- ***Peroxisomas***

Origen: Se originan a partir de peroxisomas preexistentes que se multiplican por fisión binaria.
Composición química: Contienen enzimas oxidativas, como la catalasa, la D-aminoácido oxidasa y la urato oxidasa.
Estructura: Son de forma ovoide y limitados por una sola membrana, poseen un diámetro de 0,6 mm y su número varía entre 70 y 100 por célula.
Función: Participan en la formación y degradación del peróxido de hidrógeno (H_2O_2) : $2\ H_2O_2 \xrightarrow{\text{catalasa}} 2H_2O + O_2$, también, participan en la b-oxidación de los ácidos grasos produciendo acetil-CoA, en la metabolización del ácido úrico; en las plantas son utilizados durante la fotorrespiración (oxidación de carbohidratos).
Comentarios: También pueden ser utilizados para degradar sustancias tóxicas a nivel del hígado. Además, durante sus oxidaciones generan energía térmica.



Grupo Amor a Sofía

- ***Glioxisomas***

Origen: Son peroxisomas especializados, por lo tanto, tienen el mismo origen, por fisión binaria se encuentran sólo en células vegetales.
Composición química: Tiene a las enzimas que realizan el ciclo del glioxilato.
Estructura: Una simple membrana y una matriz amorfa en la que se encuentran diversas enzimas (isocitrato liasa y malato sintetasa).
Función: Transforman los ácidos grasos almacenados en los lípidos de las semillas en azúcares necesarios para el crecimiento de la planta joven (ciclo del glioxilato).
Comentarios: Se encuentran en protistas (euglena) y semillas, oleaginosas de vegetales superiores, donde participan durante la germinación.

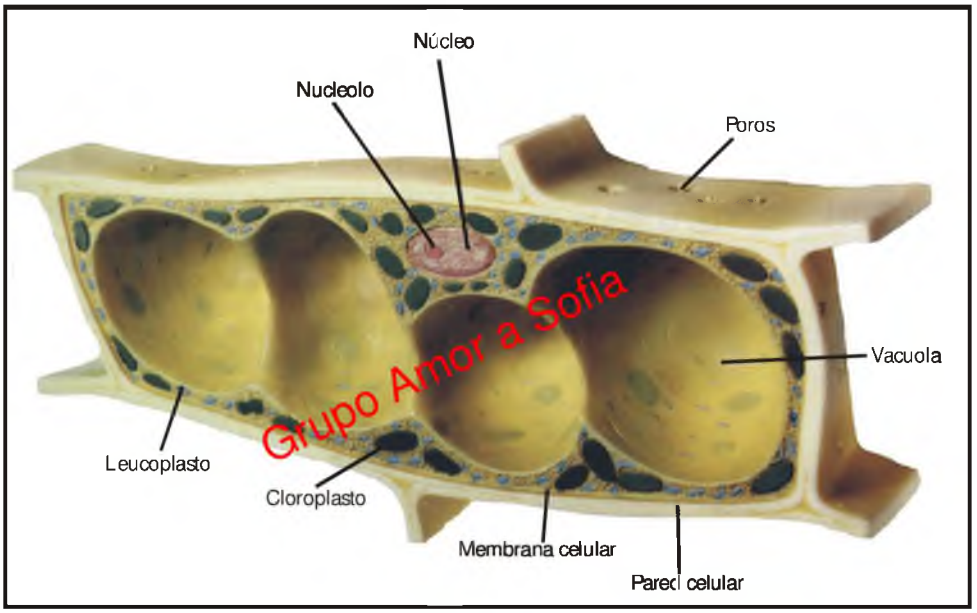
- ***Vacuolas***

Origen: Cuando las células vegetales experimentan diferenciación se hidratan de forma intensa originando las vacuolas.
Composición química: Se parecen a los lisosomas porque presentan enzimas hidrolíticas, también contienen agua y pueden presentar diversos pigmentos como los antocianinos o inclusive sustancias como la goma, el opio o aromatizantes.
Estructura: Están rodeadas por una membrana que se denomina tonoplasto.
Función: Controlan la presión de turgencia, almacén de nutrientes (proteínas) y de productos de desecho, también participan en la degradación.
Comentarios: Las vacuolas pueden conseguir un aumento del tamaño celular, aunque mayormente se encuentran en las células vegetales, también se pueden encontrar en los hongos, inclusive las levaduras.

GRUPO AMOR A SOFÍA

GRUPO AMOR A SOFÍA

Célula Vegetal



Grupo Amor a Sofía

* ***Organelas con dos membranas***

También denominadas organelas semiautónomas, encontramos las siguientes:

- ***Mitocondria***

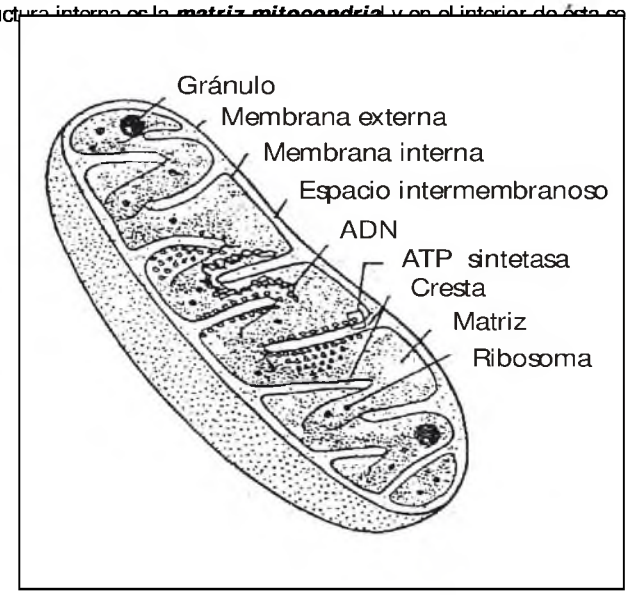
Origen: Se originan a partir de la división de mitocondrias preexistentes. Ahora, el origen de las mitocondrias en las células eucariotas se explica a través de la ***Teoría Endosimbiótica.***

Composición química: A nivel de la membrana externa, se encuentran a las porinas, y enzimas que modifican los ácidos grasos; en la membrana interna se localizan: un fosfolípido doble (cardiolipina), proteínas transportadoras, moléculas involucradas en la fosforilación oxidativa (citocromos y ATPasa) y a nivel de la matriz se encuentran las enzimas de la descarboxilación oxidativa, las enzimas del ciclo de Krebs, O_2, ADP fosfato, copias de ADN circular, ARN_m (13 tipos), ARN_r (2 tipos), ARN_t (22 tipos).

Estructura: Son cilíndricas, poseen dos membranas, una externa que es permeable a los solutos del citosol, la membrana interna desarrolla plegamientos hacia la matriz denominadas ***crestas mitocondriales.*** Presenta un amplio grado de especialización, entre las dos membranas se ubica el espacio intermembranoso. Su contenido es igual al citosol. Otra estructura interna es la ***matriz mitocondrial*** y en el interior de ésta se encuentra el ADN circular, ARN y mitorribosomas.

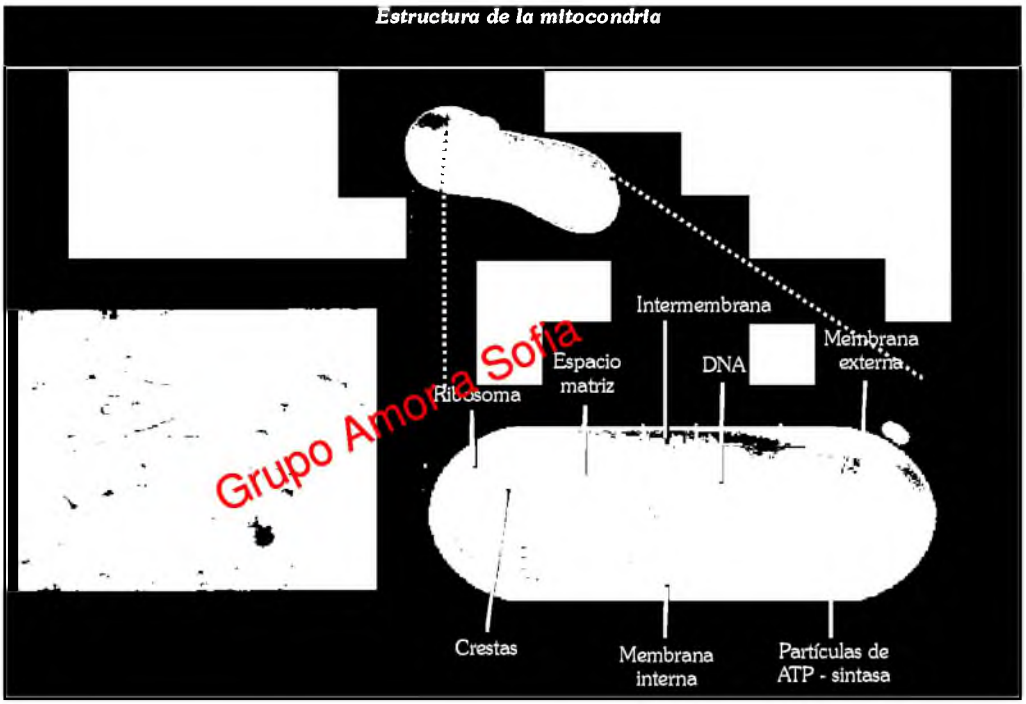
Función: La principal función es ***generar energía*** a través de la ***respiración celular***, donde se realiza el ciclo de Krebs (matriz) y la fosforilación oxidativa (crestas). También participan en la b-oxidación de los ácidos grasos, en la remoción del calcio al citosol, síntesis de aminoácidos (a nivel de hepatocitos) y síntesis de esteroides.

Comentarios: Su número varía, pueden hallarse entre 1 000 y 2 000 por célula, muchas se desplazan hacia las regiones que requieren más energía; otras, como en los espermatozoides, permanecen fijas.



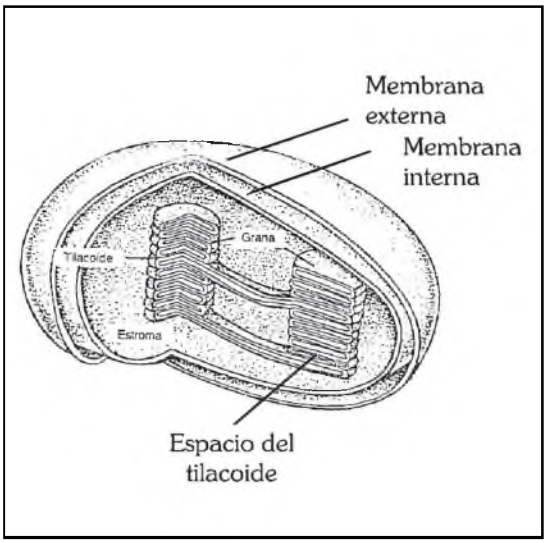
GRUPO AMOR A SOFÍA

GRUPO AMOR A SOFÍA



Grupo Amor a Sofía

- ***Plastidios***



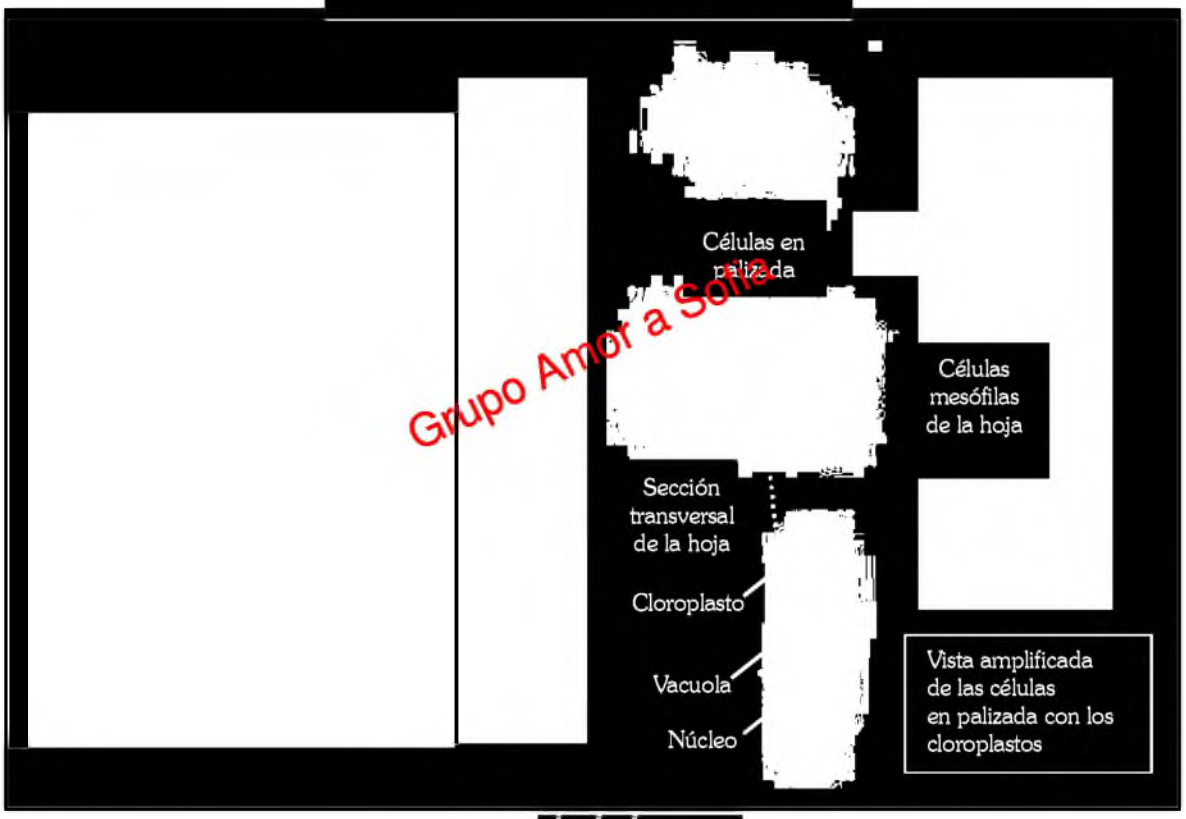
Origen: Se originan a partir de propiastidios que se encuentran en las células vegetales no diferenciadas.
Los principales plastidios son los cloroplastos.
Composición química: Los cloroplastos tienen pigmentos como la clorofila y los carotenoides, otros cloroplastos presentan licopeno (color rojo).
También pueden presentar ficoeritrina (rojo) y ficocianina (azul), esto a nivel de las algas, los leucoplastos almacenan gránulos de almidón (amiloplastos).
Estructura: Presentan una envoltura que presenta dos membranas: una externa y la otra interna. Los cloroplastos presentan gránulos membranosos denominados ***grana***, estos tienen unidades denominadas tilacoides, estos últimos componentes se incluyen en una matriz homogénea o ***estroma*** que representa la mayor parte del cloroplasto.
Función: Los cloroplastos realizan todos los eventos de la fotosíntesis, los otros cromoplastos también pueden realizar fotosíntesis aunque en algunos casos dan coloración a órganos vegetales como frutos, hojas o pétalos. Los leucoplastos almacenan sustancias como almidón, agua o aire.
Comentarios: Los plastidios se clasifican en dos grupos: los que tienen pigmentos se denominan ***cromoplastos***, donde destacan los cloroplastos y los que no presentan pigmentos se denominan ***leucoplastos*** (amiloplastos, oleoplastos, etc.). Cuando un proplastidio no recibe luz, se transforma en un etioplasto.

La ***teoría endosimbiótica*** propone que las mitocondrias y los cloroplastos fueron bacterias parásitas que ingresaron a las células generando un tipo de simbiosis, una evidencia es la presencia del DNA circular de mitocondrias y cloroplastos, además de los ribosomas y la doble envoltura que es similar al de las bacterias.

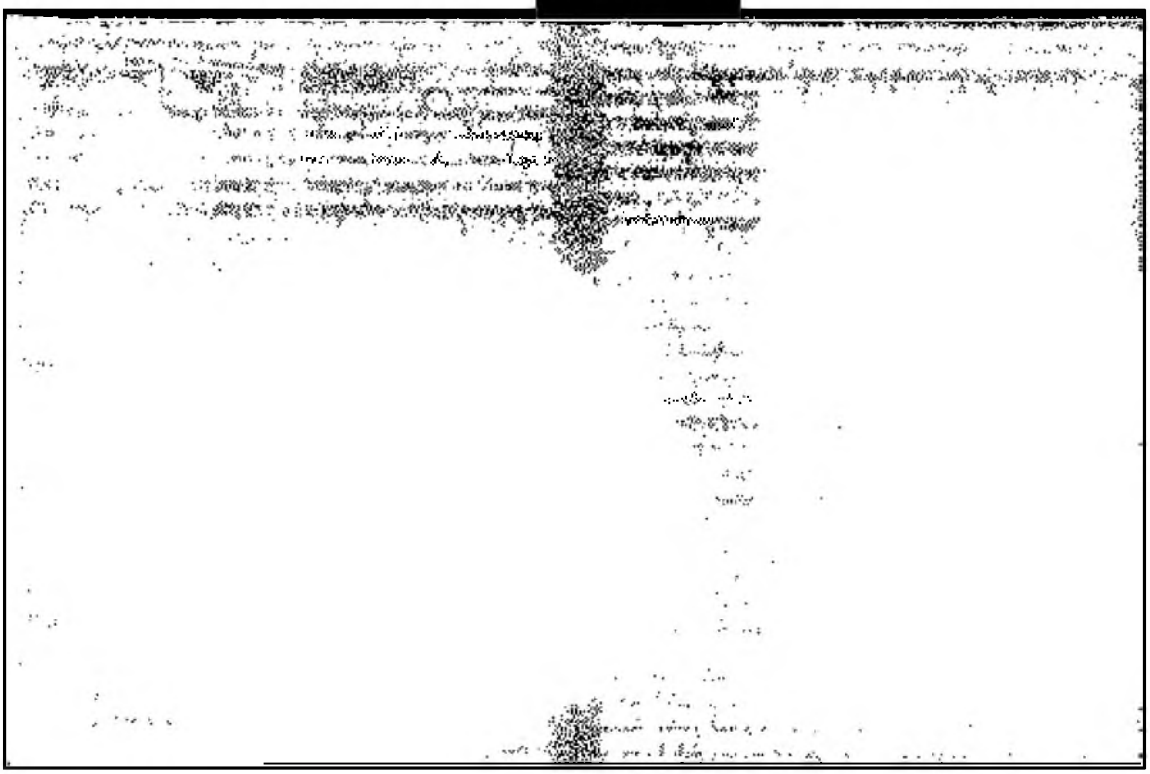
GRUPO AMOR A SOFÍA

GRUPO AMOR A SOFÍA

Estructura electrónica de un cloroplasto



Amiloplastos



GRUPO AMOR A SOFÍA

* ***Sistema de endomembranas***

También llamado el sistema vacuolar, está conformado por estructuras membranosas, encontramos:

- ***Retículo endoplasmático***

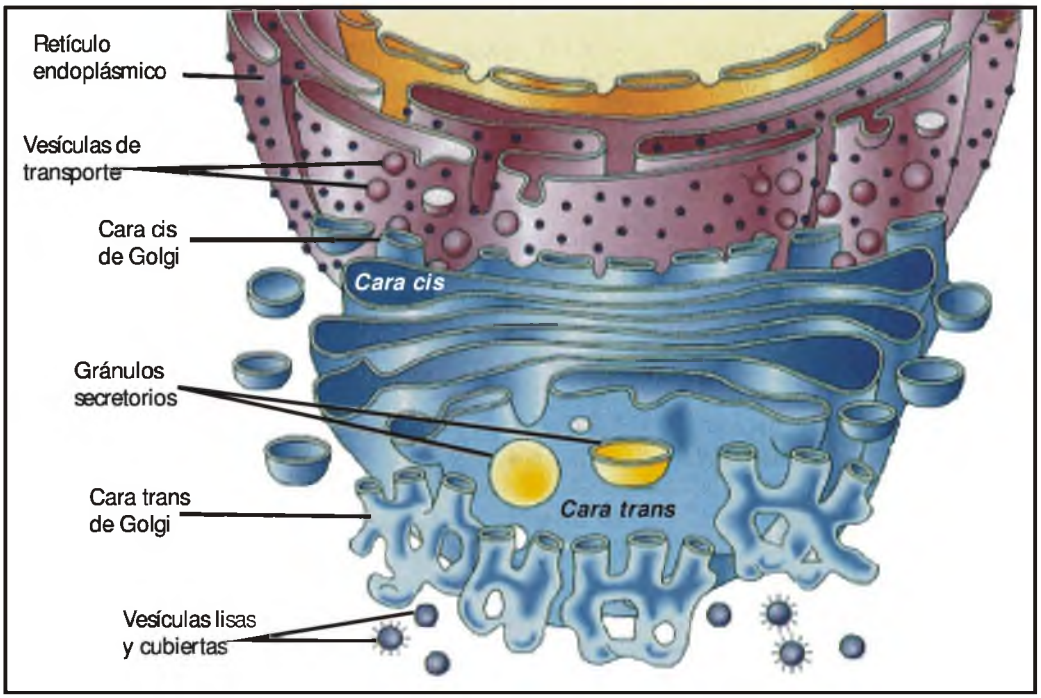
  En las células se encuentran dos tipos de retículo endoplasmático:

  a. ***Retículo endoplasmático rugoso***: También llamado granular, se caracteriza por presentar ribosomas en la cara citosólica; esta variedad es la más extensa. Esta estructura tiene como función participar activamente en la síntesis de proteínas para su secreción, los ribosomas están unidos a la cara citosólica del retículo gracias a proteínas denominadas riboforinas asociadas a la subunidad 60s de los ribosomas.

  b. ***Retículo endoplasmático liso***: También llamado agranular, se diferencia del rugoso porque no presenta ribosomas, es multifuncional destacando : la síntesis de lípidos como los esteroides, detoxificación, movilización de glucosa y almacenamiento de calcio.

Grupo Amor a Sofía

Retículo Endoplasmático rugoso



- ***Golgisoma***

  También llamado cuerpo de Golgi o Aparato de Golgi, está relacionado con el retículo endoplásmico y la membrana. El golgisoma está constituido por un conjunto de dictiosomas; estas estructuras tienen tres elementos típicos: sacos aplanados, grupos de vesículas y grandes vacuolas. Los dictiosomas tienen una cara cis (formadora) y otra trans (vías de maduración). El golgisoma tiene como función modificar las proteínas, clasificarlas y dirigirlas a su destino (secreción celular).

GRUPO AMOR A SOFIA

Sistema de endomembranas

Figura El flujo de membranas dentro de la célula

La membrana se sintetiza en el retículo endoplásmico ① Parte de la membrana se desplaza hacia adentro para formar nueva envoltura nuclear; otra parte se desplaza hacia afuera para formar ② RE liso y ③ membrana de Golgi. Desde el aparato de Golgi, se desplaza membrana para formar ④ nueva membrana plasmática y ⑤ membrana que rodea a otros organelos, como los lisosomas. Algunas proteínas sintetizadas en el RE rugoso se modifican en el RE liso y viajan en vesículas al aparato de Golgi, donde se someten a una modificación ulterior y se clasifican. Algunas de estas proteínas se empacan en vesículas que viajan a la membrana plasmática, donde serán ⑥ secretadas de la célula, mientras que otras se emplacan en lisosomas rodeados por membrana del aparato de Golgi. Los lisosomas podrían fusionarse con vacuolas alimentarias ⑦ y efectuar la digestión intracelular de partículas de alimento ⑧ Pinosoma

GRUPO AMOR A SOFIA

GRUPO AMOR A SOFIA

Función del aparato de Golgi

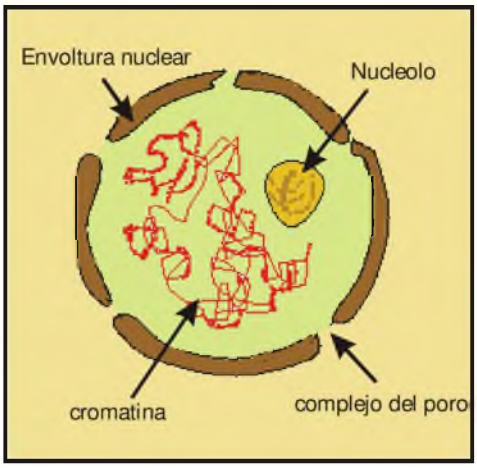
Grupo Amor a Sofia

IV. NÚCLEO

La presencia del núcleo es una de las características que distingue a las células eucariotas. El núcleo es en general, único y de forma esférica u ovoide, localizándose en el centro de la célula o ligeramente desplazado.
Hay células con dos o más núcleos, como ejemplo tenemos a las células hepáticas que presentan dos núcleos y la fibra muscular esquelética que presenta varias docenas de núcleos.
En el núcleo interfásico, se distinguen los siguientes componentes:

1. Envoltura nuclear

Está constituido por dos unidades de membrana. La membrana interna presenta en la cara que mira al nucleoplasma un engrosamiento conocido como lámina. La membrana externa se continúa con el retículo endoplásmico. Esta envoltura no es continua y está interrumpida por poros, que establecen comunicación entre el interior del núcleo y el citoplasma, además la membrana externa está asociada a un gran número de ribosomas.



2. Cromatina

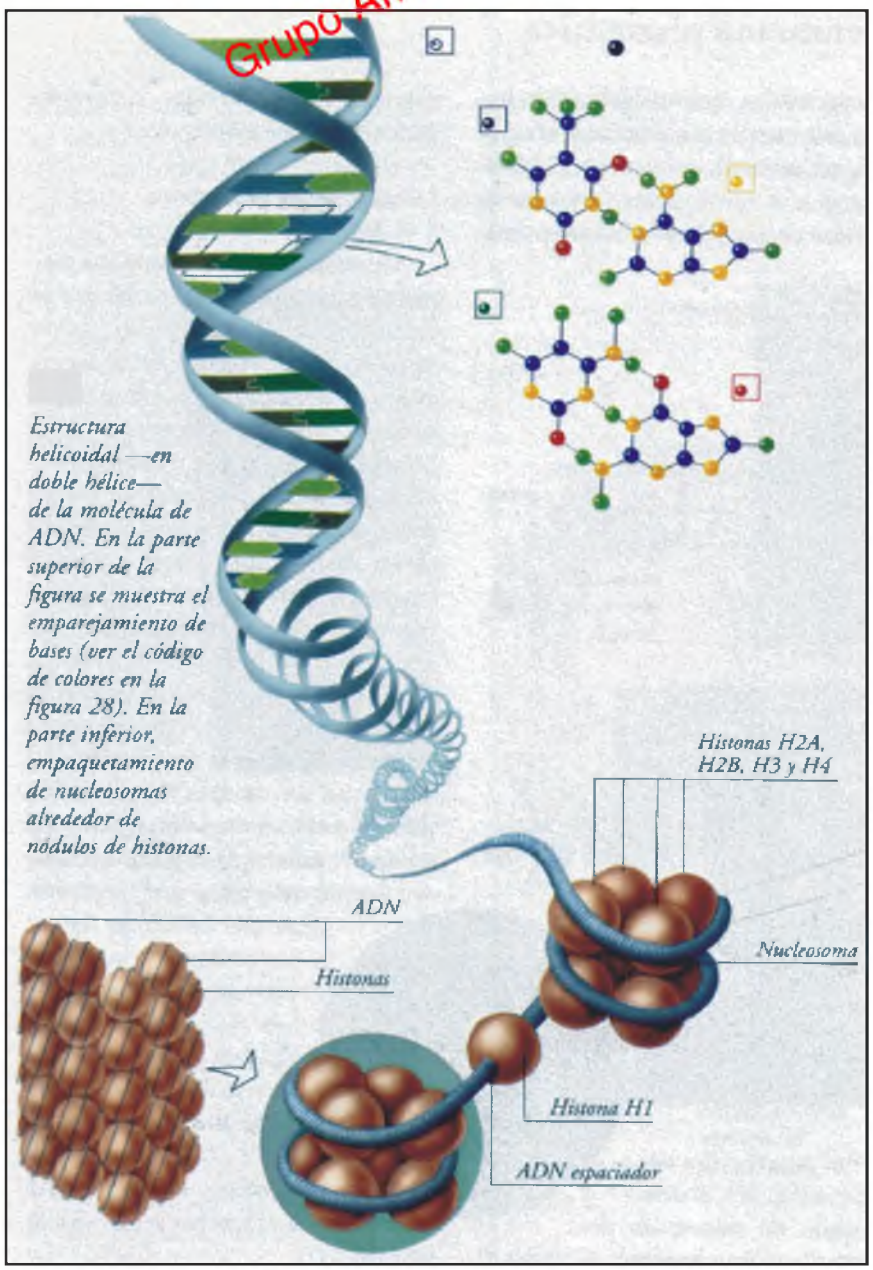
La cromatina está formada químicamente por DNA asociada a proteínas, entre las cuales se destacan las proteínas básicas llamadas histonas.
Las histonas presentan cinco tipos: H1, H2A, H2B, H3 y H4. Son proteínas pequeñas, ricas en aminoácidos básicos como lisina y arginina.

GRUPO AMOR A SOFIA

La cromatina en el interior del núcleo experimenta un determinado grado de enrrollamiento de tal manera que la cromatina menos condensada recibe el nombre de Eucromatina, esta cromatina posee el DNA transcripcionalmente activo, abarca el 10% del genoma, mientras que la cromatina más compacta recibe el nombre de Heterocromatina, ésta es inactiva y representa el 90% del genoma.
La Heterocromatina puede ser constitutiva o facultativa. La Heterocromatina constitutiva, es altamente condensada y es constante en todos los tipos celulares del organismo, en cambio la Heterocromatina facultativa no está condensada en todos los tipos celulares, de tal manera que en algunos tipos celulares se le observa como heterocromatina y en otro tipo como eucromatina.
Los nucleosomas constituyen las unidades básicas del enrrollamiento cromatínico, en cada nucleosoma se encuentran las histonas dispuestas en un octámero (ocho componentes) formado por 2 H2A, 2 H2B, 2 H3 y 2 H4 y dos vueltas de DNA, que contiene un total de 146 pares de nucleótidos, los nucleosomas se hallan separados por tramos de DNA espaciador y que contiene entre 20 y 60 pares de nucleótidos.

Grupo Amor a Sofia

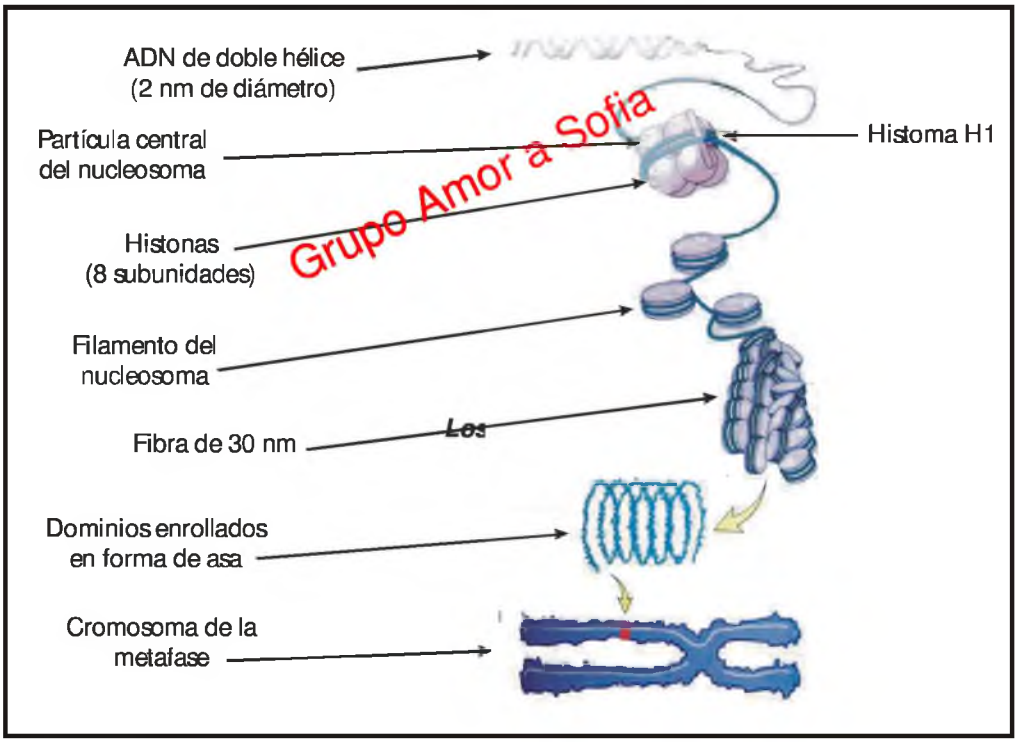
Estructura de la cromatina



¿Qué son los cromosomas?

Los cromosomas resultan de la condensación de la cromatina, proceso que se evidencia en una célula en división, esto quiere decir que químicamente también están formados por DNA y proteínas básicas (histonas).
En un cromosoma podemos encontrar los siguientes componentes:

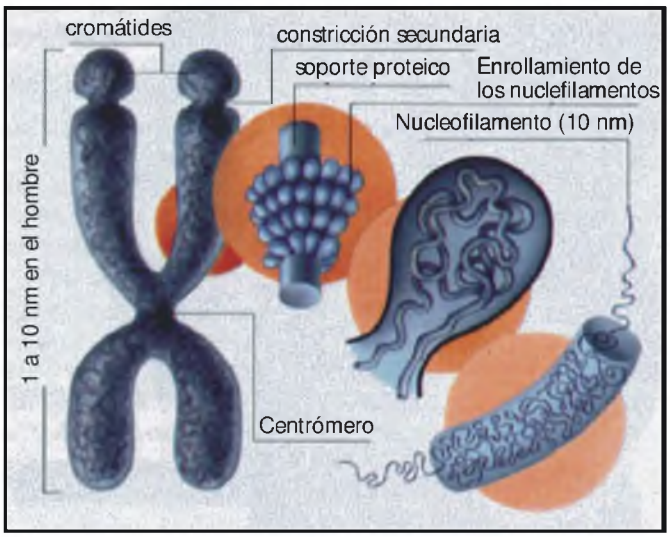
Estructura molecular de un cromosoma



Grupo Amor a Sofia

- ***Centrómero:*** Participa en el reparto de los cromosomas a las células hijas.
- ***Telómero:*** Son los extremos de los cromosomas.

Durante el ciclo celular los cromosomas pasan de etapas de menor compactación a etapas de mayor compactación, el mayor enrrollamiento se alcanza en la fase llamada ***Metafase***, tal compactación permite observarlos como estructuras individuales, lo que permite un mayor estudio como su clasificación, el conjunto de estos cromosomas se conoce como ***cariotipo***.

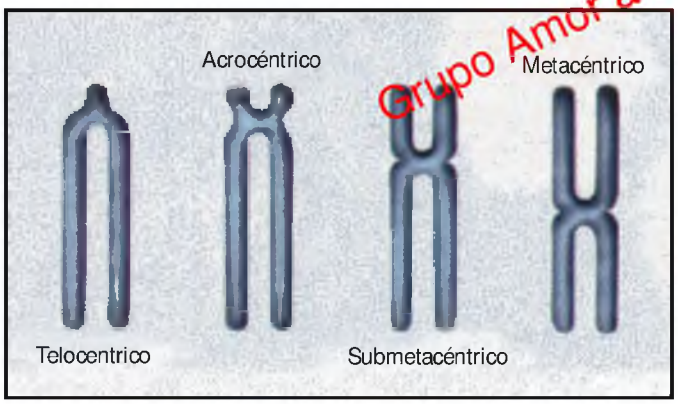


Estructura de un cromosoma

Los cromosomas se pueden clasificar en ***metafásicos*** cuando presentan dos componentes filamentosos (las cromátidas) y se les denomina ***anafásicos***, cuando tienen sólo una cromátida.
También se pueden clasificar según la posición del centrómero:

- ***Metacéntricos:*** Centrómero en posición central, divide al cromosoma a la mitad, los dos brazos son iguales.
- ***Submetacéntricos:*** El centrómero está alejado ligeramente del punto central, de tal modo que las cromátidas poseen un brazo corto y uno largo.
- ***Acrocéntricos:*** El centrómero se halla casi en el extremo del cromosoma y los brazos cortos son muy pequeños y presentan a los satélites, en el cariotipo humano corresponden a los cromosomas 13, 14, 15, 21 y 22.
- ***Telocéntricos:*** Cuando el centrómero está en posición terminal, no existe el brazo corto, estos cromosomas no se encuentran en el cariotipo humano.

Grupo Amor a Sofia



Tipos de cromosomas según la ubicación de su centrómero.

3. *Nucleolo*

Son estructuras esféricas y densas; en un núcleo pueden existir uno o más nucleolos. Está asociado a una masa de cromatina en su periferia, se observa que el nucleolo presenta dos regiones: ***la región fibrilar***, constituida por DNA y ***la región granular,*** formada por las partículas precursoras de las unidades ribosómicas. Debido a esto, podemos decir que el nucleolo es responsable de la síntesis de ribosomas.

4. *Nucleoplasma*

Se presenta como una solución acuosa de proteínas, metabolitos e iones, que ocupan el espacio existente entre la cromatina y los nucleolos. Entre las proteínas están las responsables de realizar la glucólisis que contribuye a la producción de energía en el núcleo, también se encuentran las enzimas DNA-polimerasa y RNA-polimerasa.

PRÁCTICA

01. El término "célula" fue acuñado por primera vez por:
    a) Ruska y Knoll.
    b) Robert Brown.
    c) Singer y Nicolson.
    d) Los hermanos Janssen.
    e) Robert Hooke.

02. Las células procariotas o procitos presentan de forma exclusiva:
    a) La membrana nuclear.
    b) Los glioxisomas.
    c) Los mesosomas.
    d) La pared celular.
    e) Los ribosomas.

03. Las células procariotas como las bacterias no poseen:
    a) DNA.
    b) Pared celular.
    c) Mitocondrias.
    d) Ribosomas.
    e) Membrana celular.

04. Entre las células eucariotas y procariotas, la estructura común es la (el):
    a) Cromoplasto.
    b) Mitocondria.
    c) Ribosoma.
    d) Vacuola.
    e) Mesosoma.

05. El material genético de los procitos:
    a) Está constituido exclusivamente por RNA y poco DNA.
    b) Se forma un número variable de cromosomas y plásmidos.
    c) Está dispuesta en forma circular.
    d) Está asociado a las histonas y no histonas.
    e) Está encerrado por la carioteca.

06. Componente químico presente en la pared celular de: hongo, bacteria, vegetal y una arqueobacteria, respectivamente:
    a) Celulosa, quitina, mureina, seudomureina.
    b) Quitina, celulosa, celulosa, mureina.
    c) Mureina, seudomureina, quitina, celulosa.
    d) Quitina, mureina, celulosa, seudomu-reina.
    e) Seudomureina, celulosa, mureina, quitina.

07. La celulosa se concentra en mayor cantidad en la pared celular de una planta a nivel de la (del):
    a) Lámina media.
    b) Pared primaria.
    c) Pared secundaria.
    d) Pared terciaria.
    e) Plasmodesmo.

08. Sobre los plasmodesmos, es cierto que:
    a) Se presentan en vegetales, algas, hongos y bacterias.
    b) Tienen función de soporte e inmunidad.
    c) Tienen lignina y suberina.
    d) Contienen protoplasma.
    e) Comunican a las células vegetales.

09. La membrana citoplásmica de la célula animal está constituida por:
    a) Sólo celulosa.
    b) Sólo colesterol.
    c) Sólo fosfolípidos y proteínas.
    d) Colesterol, proteínas y fosfolípidos.
    e) Celulosa, proteínas y fosfolípidos.

10. El ingreso de sustancias a través de la membrana celular en contra de una gradiente de concentración y con inversión de energía, corresponde a:
    a) Difusión facilitada.
    b) Difusión simple.
    c) Transporte activo.
    d) Ósmosis.
    e) Diálisis.

11. La captura celular de una partícula o microorganismo a través de la fagocitosis es una forma de:
    a) Bomba Na-K.
    b) Pinoctosis.
    c) Exocitosis.
    d) Endocitosis.
    e) Bomba energía - proteína.

12. Las invaginaciones que realiza la membrana celular de las bacterias se conocen como:
    a) Glioxisomas.
    b) Peroxisomas.
    c) Vacuolas.
    d) Lisosomas.
    e) Mesosomas.

13. Si una gota de sangre es colocada en un medio hipotónico, se observará en los glóbulos rojos:
    a) Se hinchan pero no revientan.
    b) Se hinchan y revientan.
    c) Se deshidratan parcialmente.
    d) Se deshidratan totalmente.
    e) Ninguno cambia.

Grupo Amor a Sofía

14. Si en un recipiente con agua destilada, colocamos un Paramecium, un eritrocito, una célula de haba y una bacteria. A las dos últimas se le ha retirado la pared celular. ¿Qué les ocurrirá respectivamente a cada una de ellas?
    a) Lisis, cremación, plasmólisis, turgencia.
    b) Lisis, hemólisis, lisis, lisis.
    c) Cremación, lisis, turgencia, lisis.
    d) Lisis, hemólisis, turgencia, turgencia.
    e) Lisis, cremación, plasmólisis, plasmólisis.

15. La proteína denominada tubulina:
    a) Es el soporte en la membrana celular.
    b) Puede estar presente en la pared celular.
    c) Forma los microfilamentos y los micro-túbulos.
    d) Está presente sólo en las células eucariotas.
    e) Está presente en células eucariotas y algunas células procariotas.

16. Los ... están constituidos por la proteína ... ; estas estructuras dan origen a cilios y flagelos.
    a) Microfilamentos, tubulina.
    b) Microtúbulos, tubulina.
    c) Microfilamentos, tubulina.
    d) Centriolos, actina.
    e) Microtúbulos, actina.

17. Componente celular que forma parte del citoesqueleto es:
    a) Glioxisomas.
    b) Microtúbulos.
    c) Peroxisomas.
    d) Risosomas.
    e) Aparato de Golgi.

18. Si echando peróxido de H sobre una tajada de yuca cruda se observa la formación de burbujas, es posible afirmar que:
    a) Los glioxisomas protegen contra el agua oxigenada.
    b) En la yuca existe la enzima catalasa.
    c) El agua oxigenada degrada la pared celular.
    d) La yuca carece de ribosomas.
    e) Existían bacterias en el tejido vegetal.

19. En los vegetales, la conversión de ácidos grasos en azúcares ocurre al interior de:
    a) Vacuolas digestivas.
    b) Peroxisomas.
    c) Glioxisomas.
    d) Lisosomas.
    e) Leucoplastos.

20. En la producción de amilasa salival participan directamente en las células glandulares:
    a) Las vacuolas.
    b) El aparato de Golgi.
    c) Las inclusiones citoplasmáticas.
    d) Las mitocondrias.
    e) Los nucleolos.

21. La pareja de organelos transductores de energía son:
    a) Aparato de Golgi y lisosomas.
    b) Ribosomas y retículo endoplasmático.
    c) Glioxisomas y peroxisomas.
    d) Mitocondrias y cloroplastos.
    e) Nucleolos y núcleo.

22. El organelo que forma parte del sistema de endomembranas, se origina a partir de la membrana citoplásmica y termina siendo degradado por los lisosomas, se trata de:
    a) La vacuola alimenticia.
    b) El peroxisoma.
    c) El retículo endoplasmático.
    d) El aparato de Golgi.
    e) La mitocondria.

23. Las mitocondrias tienen entre una de sus funciones el(la):
    a) Síntesis y secresión de moléculas sencillas.
    b) Autofagia.
    c) Síntesis de proteínas.
    d) Respiración celular.
    e) Transporte de sustancias inorgánicas.

24. En las mitocondrias y los cioroplastos es posible que encontremos:
    a) DNA.
    b) RNA.
    c) Ribosomas.
    d) Todo lo anterior.
    e) Sólo a y b.

25. El aparato de Golgi, se origina a partir de vesículas membranosas de:
    a) El retículo endoplasmático.
    b) La membrana nuclear.
    c) Los lisosomas.
    d) Las mitocondrias.
    e) Los ribosomas.

26. Las vesículas secretoras del complejo de Golgi pueden incorporarse a la membrana celular ya que en sus estructuras ambas presentan:
    a) Celulosa, proteínas y fosfolípidos.
    b) Celulosa, fosfolípidos y colesterol.
    c) Proteínas y fosfolípidos.
    d) Celulosa y proteínas.
    e) Celulosa y quitina.

Grupo Amor a Sofía

27. La célula vegetal se diferencia de la célula animal porque posee:
    a) Plastidios y mitocondrias.
    b) Aparato de Golgi y plastidios.
    c) Pared celular y vacuola central.
    d) Aparato de Golgi y vacuola central.
    e) Pared celular y mitocondrias.

28. El pigmento que da color azul presente en vegetales como el maíz morado o la betarraga es ... y está contenido en ...
    a) La clorofila, cloroplastos.
    b) La xantófila, cromoplastos.
    c) El caroteno, cloroplastos.
    d) La hemoclanina, vacuolas.
    e) La antoclanina, vacuolas.

29. El proceso por el cual las sustancias tóxicas son transformadas en otras menos tóxicas de fácil eliminación se realiza en:
    a) El retículo endoplasmático.
    b) El aparato de Golgi.
    c) Los lisosomas.
    d) Los peroxisomas.
    e) Los glioxisomas.

30. El ADN (DNA), ARN (RNA) y ribosomas están presentes en:
    a) El citoesqueleto.
    b) Sólo las células eucariotas.
    c) Sólo la mitocondria.
    d) El nucleolo.
    e) Todas las células.

31. Los ribosomas se caracterizan por:
    a) Sintetizar polinucleótidos.
    b) Están formados por dos subunidades.
    c) Tienen ARN mensajero.
    d) Están presentes sólo en la célula eucariota.
    e) Tienen membrana.

32. En el ... se pueden sintetizar proteínas, debido a la presencia de ...
    a) Nucleolo - RNA
    b) Peroxisoma - glioxisoma
    c) Núcleo - cromatina
    d) Cloroplasto - ribosoma
    e) Glioxisoma - peroxisoma

33. Los organelos que participan en la digestión proteica intracelular y de la autofagia, son:
    a) Los peroxisomas.
    b) Los cloroplastos.
    c) Los mesosomas.
    d) Los lisosomas.
    e) Las mitocondrias.

34. Si supuestamente el nucleolo de una célula fuese destruido, de inmediato se vería afectada la producción indirecta de:
    a) Enzimas proteolíticas.
    b) Proteínas.
    c) Vacuolas.
    d) Lípidos.
    e) Ribosomas.

35. Las estructuras nucleares que sólo son observables durante la división celular, ej: la mitosis, son:
    a) La cromatina.
    b) El carioplasma.
    c) Los nucleolos.
    d) Las membranas nucleares.
    e) Los cromosomas.

36. Los cromosomas sexuales o gonosomas son aquellos que ...
    a) Se llaman gonosomas porque sólo se encuentran en las gónadas.
    b) Sólo se encuentran en los gametos como espermatozoide y óvulo.
    c) Contienen tantos genes que determinan el sexo, como genes que no lo determinan.
    d) Están relacionados con el sexo, pero no determinan el sexo.
    e) Sólo contienen genes que determinan el sexo.

37. La plasmólisis celular es el resultado de:
    a) Intercambio iónico.
    b) Incremento de solutos.
    c) Pérdida de la pared celular.
    d) Desequilibrio osmótico.
    e) Presión atmosférica y temperatura altas.

38. Componente que participa durante la división celular dando lugar a la formación del huso acromático, ej: en las células animales es:
    a) Carioteca.
    b) Cariosoma.
    c) Ribosoma.
    d) Centrosoma.
    e) Lisosoma.

39. Los organelos que contienen diversas enzimas hidrolíticas:
    a) Mitocondrias, ribosomas.
    b) Centrosoma, mitocondrias.
    c) Lisosomas, Glioxisomas.
    d) Aparato de Golgi, plastidios.
    e) Peroxisomas, lisosomas.

Grupo Amor a Sofía

40. ¿Cuál de los siguientes organelos intervienen en la autofagia celular?
    a) Ribosoma.
    b) Lisosoma.
    c) Peroxisoma.
    d) Glioxisoma.
    e) Aparato de Golgi.

41. La arquitectura de los centriolos está mayormente relacionada con:
    1. Microfilamentos
    2. Microtúbulos
    3. Huso acromático
    4. Cromosomas

    a) Sólo 2
    b) Sólo 1 y 4
    c) Sólo 2 y 3
    d) Sólo 1 y 3
    e) Sólo 1 y 2

42. El pasaje de agua a través de la membrana plasmática, sin gasto de energía es denominado:
    a) Transporte activo.
    b) Ósmosis.
    c) Diálisis.
    d) Pinocitosis.
    e) Difusión.

43. Componentes estructurales exclusivos de las células vegetales:
    a) Lisosoma y membrana celular.
    b) Pared celular y lisosomas.
    c) Núcleo y centriolo.
    d) Centriolo y membrana celular.
    e) Plastidios y pared celular celulósica.

44. Al introducir un trocito de lechuga en una solución hipertónica, observaríamos que sus células:
    a) Dejan ingresar K^+ y salir Na^+.
    b) Se destruyen.
    c) Se deshidratan.
    d) Sale e ingresa agua en el mismo volumen.
    e) Se hinchan por ingreso de agua.

45. Organelo encargado de la generación de energía en la célula animal, protozoario y hongo.
    a) Mitocondria.
    b) Retículo endoplasmático.
    c) Aparato de Golgi.
    d) Centriolo.
    e) Ribosoma.

46. El hinchamiento de glóbulos rojos puede ocurrir cuando se les somete en:
    a) Suero fisiológico.
    b) Agua 100% pura.
    c) Agua de caño.
    d) Agua mineral.
    e) Agua de mar.

47. Un tejido vegetal secretor tendrá células con abundancia de:
    a) Lisosomas.
    b) Ribosomas.
    c) Mitocondrias.
    d) Aparato de Golgi.
    e) Plastidios.

48. ¿Qué elemento celular resulta común en un Paramecium, una diatomea y una cianobacteria?
    a) Dictiosoma.
    b) Ribosoma.
    c) Pared celular.
    d) Mitocondria.
    e) Núcleo.

49. Las células eucariotas (eucitos) se caracterizan por:
    a) Carecer de un sistema de membranas internas.
    b) Carecer de aparato de Golgi.
    c) Tener núcleo difuso.
    d) Carecer de membrana nuclear.
    e) Presentar un sistema de membranas internas.

50. El cromosoma:
    a) Es una cadena de aminoácidos y nucleo-proteínas.
    b) Está formado por ADN, ARN, exclusivamente.
    c) Contiene a los genes con información hereditaria.
    d) Es la unidad estructural básica de la herencia.
    e) Es el responsable de la síntesis del ARN ribosómico mitocondrial.

51. Los organelos que presentan ADN en su interior son:
    a) Aparato de Golgi y vacuolas.
    b) Lisosomas y peroxisomas.
    c) Mitocondrias y cloroplastos.
    d) Microtúbulos y microfilamentos.
    e) Retículo endoplasmático liso y rugoso.

52. La estructura nuclear denominada el nucleolo, tiene como principal función:
    a) Comunicar el núcleo con el resto de la célula.
    b) La duplicación del ADN.
    c) La síntesis del ARN ribosomal.
    d) La síntesis de las proteínas.
    e) Contener la información genética.

Grupo Amor a Sofía

53. Respecto al transporte activo de membrana podemos afirmar que:
    a) Es usado por la célula para el transporte de gases (difusión).
    b) No requiere de una proteína transportadora o carrier.
    c) Las sustancias ingresan al interior de la célula contra la gradiente de la concentración.
    d) Permite la separación de solutos dentro y fuera de la membrana.
    e) Es un proceso que consume poca energía.

54. Las estructuras cilíndricas constituidas por la proteína actina en el citoesqueleto, se denominan:
    a) Flagelos.
    b) Cilios.
    c) Microtúbulos.
    d) Microfilamentos.
    e) Centriolos.

55. El material genético de una célula procariota al no estar contenido dentro de una membrana está:
    a) Disperso en el citoplasma.
    b) Asociado a la pared celular.
    c) Ausente antes de la división celular.
    d) Dentro de los ribosomas.
    e) Repartido en los organelos.

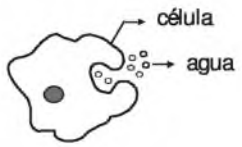
56. A nivel celular, las proteínas se sintetizan en los (las):
    a) Ribosomas.
    b) Centriolos.
    c) Aparato de Golgi.
    d) Mitocondrias.
    e) Lisosomas.

57. Si una célula animal requiere digerir enzimáticamente, lo podrá realizar a través de sus:
    a) Dictiosomas.
    b) Lisosomas.
    c) Peroxisomas.
    d) Ribosomas.
    e) Mitocondrias.

58. El ... es la dispersión que experimenta una radiación luminosa (refracción) al atravesar una dispersión coloidal como el citosol.
    a) Gradiente de la concentración.
    b) Movimiento ameboideo.
    c) Efecto Tyndall.
    d) Movimiento browniano.
    e) Fenómeno de fluorescencia.

59. Se denomina ... a la propiedad del Citosol en la cual se da un intercambio constante entre Plasma gel (más soluto) y Plasma Sol (más agua) debido a la variación de la temperatura.
    a) Citosis.
    b) Movimiento sitar.
    c) Potencial eléctrico.
    d) Tixotropia.
    e) Movimiento.

60. La siguiente figura representa:



    a) Proceso de fagocitosis.
    b) Proceso de exocitosis.
    c) Proceso de pinocitosis.
    d) Proceso de cinocitosis.
    e) Proceso de dialisis.

Grupo Amor a Sofía

Capítulo 4 BICENERGÉTICA

ENERGÍA DE LA VIDA

I. INTRODUCCIÓN

Los seres vivos necesitan materiales y energía para mantener su grado elevado de complejidad y organización, para crecer, reproducirse, moverse, reparar sus estructuras internas, responder a estímulos, sintetizar biomoléculas, etc. Dichos procesos son posibles gracias a una serie de reacciones bioquímicas que ocurren a nivel celular y que conforman el "metabolismo". Los átomos y las moléculas, de los cuales todos los organismos están formados pueden obtenerse del aire, el agua, el suelo o a partir de otros seres vivos; los organismos obtienen esos materiales (nutrientes) del medio y los incorporan en sus propias moléculas. Las plantas y algunos organismos unicelulares, captan la energía de la luz solar y la almacenan en moléculas ricas en energía; por el contrario, existen otros organismos, como animales y hongos, que no pueden realizar dicho proceso y para ello deben consumir moléculas ricas en energía contenidas en los cuerpos de otros organismos. En cualquier caso, la energía tomada se convierte en una forma de energía que el organismo puede utilizar o almacenar, para su uso posterior.

II. DEFINICIÓN

La Bioenergética es considerada una rama de la Biología, encargada específicamente de analizar los mecanismos naturales que realizan los diversos organismos para abastecerse de energía, la cual será empleada en las funciones vitales de los mismos. Esta energía es obtenida, transformada, almacenada y utilizada de manera determinada por medio de un conjunto de eventos, los cuales se realizan en el interior del organismos. Estos eventos reciben en conjunto el nombre de ***Metabolismo***.

III. METABOLISMO

Es un proceso vital autodirigido, a través del cual, los seres vivos toman o absorben del medio ambiente : materia y energía, los que por procesos físicos y químicos son transformados e incorporados a la materia viva para renovarla y lo que no es útil, es eliminado. El metabolismo comprende 2 procesos : Anabolismo y Catabolismo.

1. ANABOLISMO : (Anabole = Elevar)

Llamado también síntesis, asimilación o fabricación. Es un proceso constructivo a través del cual, la materia viva forma moléculas más complejas a partir de otras, más sencillas.

Grupo Amor a Sofía

Es un proceso típicamente "endergónico" (Endo = interior; ergo = energía) porque consume la energía necesaria para que las moléculas sencillas reaccionen.

Ejm : Síntesis de proteínas a partir de aminoácidos, polimerización de polisacáridos a partir de monosacáridos, etc.

2. CATABOLISMO : (Catabole = Derribar)

Llamado también degradación o desasimilación. Es un proceso bioquímico de tipo destructivo, caracterizado porque se forman moléculas sencillas a partir de otras más complejas. Es un proceso típicamente "exergónico" (Exo = exterior; ergo = energía) porque como consecuencia de la ruptura de enlaces químicos, se libera energía indispensable para las múltiples actividades de la materia viva.

Ejm : Degradación de proteínas, lípidos, glúcidos, etc.

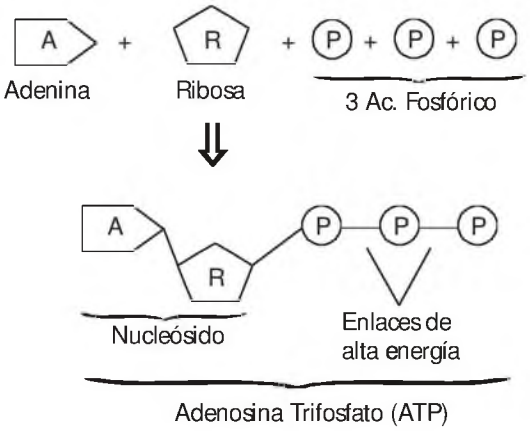
IV. ADENOSINA TRIFOSFATO (ATP)

El ATP, es una ergomolécula (molécula energética), la cual se forma por la unión de una molécula de Adenosina (nucleósido) con 3 moléculas de Ácido fosfórico. Los enlaces que existen entre las moléculas de Ácido fosfórico son de alta energía (7300 calorías por mol).

La unión ~ P de alta energía, permite a la célula acumular una gran cantidad de energía en muy pequeños espacios y tenerla lista para ser usada tan pronto como se le necesite.

El "ATP" es llamado molécula energética celular y es usado en todas las actividades de la materia viva.

Los seres vivos utilizan tanto "ATP" que la vida media de cualquier molécula de ATP es muy corta.
Por ejm: Un corredor de 100 mt planos puede utilizar casi hasta medio kilogramo de ATP por minuto cuando realiza una competencia determinada.



FOTOSÍNTESIS

(Photos = Luz ; Síntesis = Poner junto)

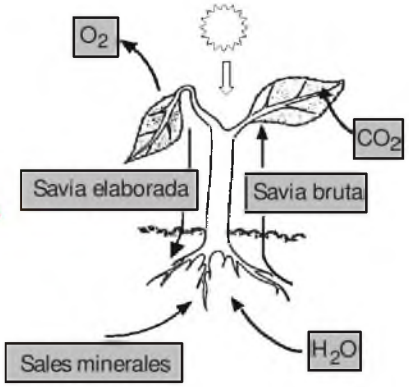
I. IMPORTANCIA BIOLÓGICA

Es un proceso vital que ocurre en la naturaleza, radicando su importancia en lo siguiente. Permite la supervivencia de la mayoría de organismos del planeta por medio de la liberación del oxígeno atmosférico (O_2).

Constituye el proceso más importante en la fabricación o síntesis de biomoléculas orgánicas que forman parte fundamental dentro de la materia viva.
La fotosíntesis constituye necesariamente el punto de partida de todas las cadenas tróficas (cadenas alimenticias), lo que hace posible la transferencia de energía de un ser vivo a otro.

Las plantas durante el día absorben ***agua*** y ***sales minerales*** por las raíces (savia bruta) y ***dióxido de carbono*** por las hojas.
Con estas sustancias, y usando como fuente de energía la luz solar, fabrican compuestos orgánicos que se distribuyen por el resto de la planta como savia elaborada.
Como subproducto se genera ***oxígeno***

Grupo Amor a Sofía

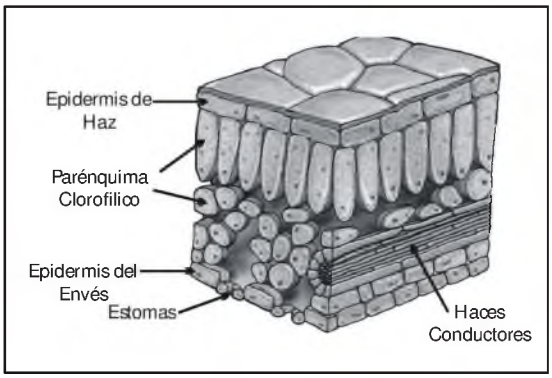


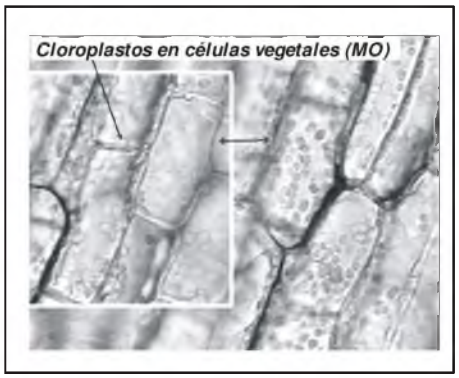
II. DEFINICIÓN

La Fotosíntesis es un proceso bioquímico de tipo "anabólico, es decir, constructivo a través del cual, moléculas más sencillas como agua y anhidrido carbónico, reaccionan para formar moléculas más complejas como glucosa. Es un proceso "endergónico" porque consume energía, la cual proviene de la luz (energía física).

Energía Luminosa → Energía Química

Biomoléculas Inorgánicas → Biomoléculas Orgánicas





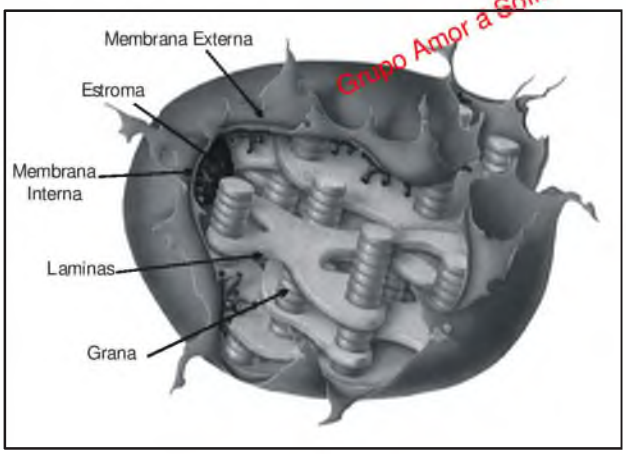
III. ECUACIÓN GENERAL

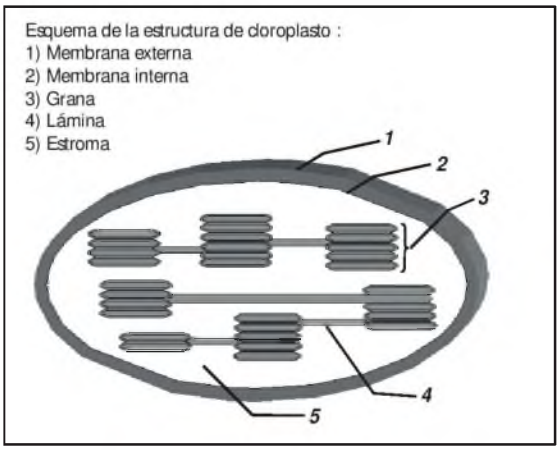
$$12H_2O + 6CO_2 \xrightarrow[\text{Clorofila (pigmento fotosintético)}]{\text{Energía (Luz)}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2\uparrow + 6H_2O$$

El CO_2 es la fuente de carbono y el agua el agente reductor que aporta los hidrógenos (H^+) para la biosíntesis de glúcidos, obteniéndose oxígeno como subproducto.

IV. CARACTERÍSTICAS

* El objetivo de la fotosíntesis es transformar la energía física de la luz (Fotones) en energía química (enlaces químicos de tipo covalente presentes en la glucosa).
* La fotosíntesis es realizada por algunos seres vivos como : ciertas bacterias, algas y plantas, ya que ellos poseen pigmentos con capacidad para absorver la energía de la luz, siendo el pigmento fotosintético más importante la ***clorofila***.
* Las algas por su diversidad y cantidad son los seres vivos que mayor porcentaje de fotosíntesis realizan en el planeta.
* Particularmente, en los vegetales, la fotosíntesis se realiza específicamente en unas organelas llamadas cloroplastos.
* Comprende 2 fases : fase luminosa y fase oscura.





V. ELEMENTOS PARTICIPANTES :

A. LUZ :

El proceso fotosintético se inicia con la absorción de la energía electromagnética de la luz, proveniente básicamente del sol; esta energía es captada por los pigmentos fotosensibles, especialmente de las clorofilas. Se sabe que cuando se proporciona energía a los electrones de un átomo estos pasan a nuevos orbitales de mayor energía, y al regresar a su orbital inicial, liberan la energía almacenada durante su trayectoria. Esto explica cómo la clorofila atrapa energía en sus electrones y saltando estos a órbitas alejadas del núcleo, pudiendo perderse y dejar ionizado al átomo para luego, recepcionar electrones que le son abastecidos por el agua.

B. PIGMENTOS :

Durante el proceso fotosintético participan 3 tipos de pigmentos importantes : Clorofilas, Carotenoides y Ficobilinas, siendo su función proporcionar el sistema adecuado de absorción de energía luminosa.

* ***Clorofilas :*** Son moléculas asimétricas conformadas por la zona hidrofílica y otra hidrofóbica. La región hidrofílica está representada por 4 núcleos o anillos pirrólicos unidos entre sí formando una porfirina, incluyendo un átomo de "Mg" unido a los 4 núcleos. Mientras que la región hidrofóbica contiene una larga cadena de Fitol unida a uno de los anillos. Existen varios tipos de clorofila, siendo las más representativas la Clorofila "a" y la Clorofila "b", cuya diferencia se encuentra en el radical que poseen a nivel de uno de los núcleos pirrólicos (en la clorofila "b" el grupo "CHO" reemplaza al grupo CH_3 de la clorofila "a").

  Cada tipo de clorofila absorve luz a diferentes longitudes de onda (λ), así tenemos a los 2 fotosistemas presentes en las membranas de los tilacoides : El PSI $(\lambda = 700\,nm)$ y el PSII $((\lambda = 680\,nm)$.

* ***Pigmentos accesorios :*** Estos pigmentos en las plantas y algas verdes pueden proteger a la Clorofila de la decoloración. A la vez, pueden actuar como absorventes secundarios de luz, y ayudar a la transferencia de energía. El papel absorvente puede ser importante en las algas rojas y bacterias fotosintetizantes. Dentro de los principales pigmentos accesorios tenemos :

  Carotenoides : Son los pigmentos accesorios más importantes que se encuentran en todos los organismos fototrofos, siendo el $\beta -$ Caroteno el más frecuente. Están formados por largas cadenas Hidro carbonadas con enlaces simples y dobles alternados en una disposición llamada "Sistema de dobles enlaces conjugados". Son en general de color amarillo, rojo, marrón y absorven la luz en la región azul del espectro electromagnético.

  Ficobilinas : Su distribución es más limitada, encontrándose en algas rojas (rodofitas) y algas azul - verdosas (cianobacterias).
  Estos pigmentos presentan color rojo o azul y son cadenas tetrapirrólicas abiertas acoplados a proteínas. Dentro de ellos podemos encontrar a la ficoeritrina (rojo) que presenta absorción máxima, de luz a longitudes de ondas próximas a 550 nm; y a la ficocianina (azul) que presenta absorción máxima de luz a 620 nm.

  La función concentradora de luz de los pigmentos accesorios, constituyen una ventaja para el organismo. La luz solar se distribuye por todo el rango del espectro visible, pero, las clorofilas sólo absorven bien en una parte de este espectro. Con los pigmentos accesorios el organismo es capaz de capturar más luz.

Grupo Amor a Sofía

C. AGUA :

La absorción de agua sirve para proporcionar agentes reductores (H) que reaccionen para la asimilación del anhídrido carbónico (CO_2) y de un agente oxidante (OH) considerado como precursor del oxígeno molecular (O_2). Este evento se denomina : ***Fotólisis del agua***.

D. ANHIDRIDO CARBÓNICO :

El CO_2 que intervienen en la fotosíntesis, proviene de muchas fuentes, la principal, es el resultado de metabolismo de los organismos heterótrofos. Dicho CO_2, constituye la fuente o fabricación de los compuestos orgánicos (principalmente glucosa). Las plantas desarrollan mejor en una atmósfera que contenga mucho CO_2.

E. TRANSPORTADORES DE ELECTRONES :

En la fotosíntesis de la energía luminosa se convierte en energía química bajo la forma de ATP y NADPH. Dichos procesos reciben el nombre de ***Fotofosforilación*** y ***Fotoreducción*** respectivamente, y se dan gracias a la energía

desprendida de los electrones presentes en los fotosistemas. Estos electrones viajan a través de una *Cadena Transportadora* formada por una serie de moléculas transportadoras de electrones ubicadas en las membranas tilacoidales del cloroplasto. Las más importantes moléculas proteícas transportadoras de electrones son : Los citocromos, las plastoquinonas, las plastocianinas y las ferredoxinas.

F LAS ENZIMAS :

Estas moléculas son muy importantes, debido a que aceleran las reacciones bioquímicas que ocurren tanto en la fase luminosa (que sucede en la membranas de los tilacoides) como en la fase oscura (que se da en el estroma del cloroplasto).

Un ejemplo lo constituye la enzima "ATP sintetasa", la cual es una molécula proteica que contiene 2 porciones : La porción CFo (hidrofóbica) y la CF1 (hidrofílica). La porción CFo forma un canal que permite el pasaje de protones (H^+) *a través de la membrana del tilacoide. Y la porción CF1, se encarga de producir ATP a partir de ADP más fósforo inorgánico (Pi), usando el gradiente protónico proporcionado por el transporte de electrones.*

V. FASES :

Estudios preliminares han revelado que el proceso de fotosíntesis, se desarrolla en los cloroplastos, organela, donde ocurren 2 importantes procesos :

* Conversión de la energía luminosa en energía química.
* Conversión del carbono inorgánico en moléculas orgánicas.

Este proceso nos permite conocer 2 fases :

A. FASE LUMINOSA : (Rx. de Hill o Rx. Fotoquímica)

- Este proceso se realiza en las granas del cloroplasto, específicamente, en la membrana del tilacoide.
- Utiliza directamente la energía física de la luz bajo la forma de "fotones".
- Intervienen 2 fotosistemas llamados : PS I y PS II.
- Comprende un conjunto de reacciones bioquímicas, las cuales se han dividido en las siguientes etapas :

- ***Fotoexcitación del PS I :*** Los fotones provenientes de la luz, llegan a "PS I", atacan su clorofila, quien pierde un electrón quedando dicha clorofila en un estado de excitación. El PS I, capta longitudes de onda equivalente a 700nm presentando clorofila "a", clorofila "b", clorofila "P700" y carotenos. Así mismo, estefotosistema tiene como aceptor de electrones el "aceptor Z", a la ferredoxina y al FAD. Como donador de elecrones está la plastocianina del fotosistema II.

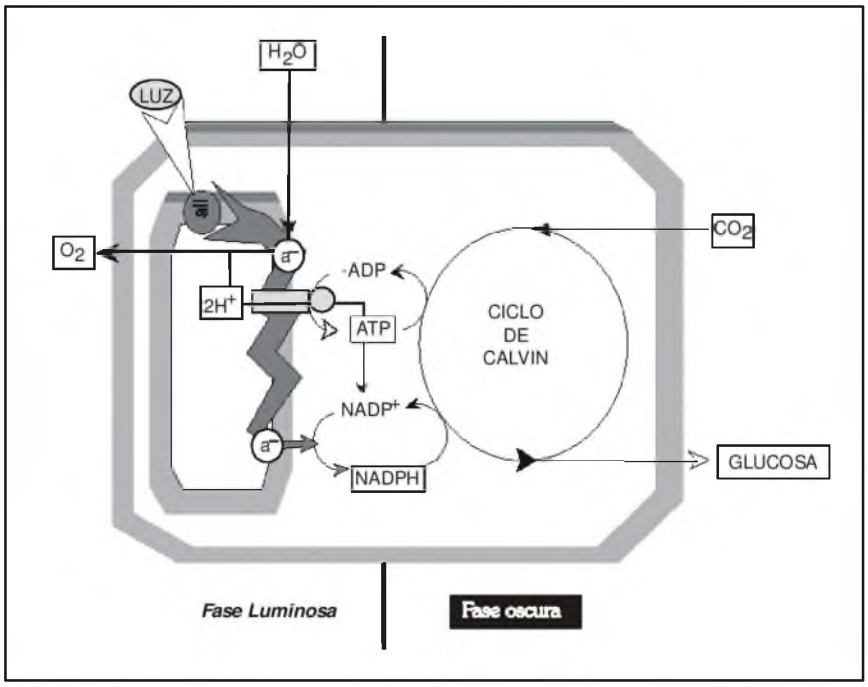
- ***Fotoexcitación del PS II :*** De igual manera en forma simultánea, los fotones de la luz llegan al PS II, atacan a su clorofila, la cual pierde un electrón, quedando en estado excitado. El PS II, capta longitudes de onda de 680nm, presentando clorofila "a", clorofila "b", clorofila "P680", ficoeritrina, ficocianina y xantófila. Así mismo, el PS II tiene como aceptor de electrones al "aceptor Q", a la plastoquinona, al citocromo "b3", citocromo "F" y plastocianina. Como donador de electrones está el agua.
  El electrón del PS II se dirige hacia el PS I, cuya clorofila capta dicho electrón y de esa manera se estabiliza.

Grupo Amor a Sofía

- ***Fotofosforilación :*** (Fabricación de ATP)
  En su ruta de desplazamiento, el electrón del PS II libera energía; la cual permite reaccionar al ADP con un fosfato, formándose ATP, el cual será utilizado en la fase oscura para la síntesis de compuestos orgánicos. Este evento se lleva a cabo gracias a una enzima llamada "ATP sintetasa" presente en la membrana del tilacoide. Esta enzima contiene una porción CFo que forma un canal de protones, y a la vez, contiene otra porción CF_1 (Factor de acoplamiento), la cual sintetiza el ATP a partir de ADP y Pi (Fósforo inorgánico). Usando el gradiente protónico proporcionado por el transporte de electrones.
  Este mecanismo de síntesis de ATP fue propuesto por primera vez en 1961, por el bioquímico inglés Mitchell, quién la llamó Quimiósmosis. La Quimiósmosis ha mostrado ser el mecanismo de generación de ATP en los cloroplastos, mitocondrias y bacterias. Por su brillante hipótesis, Mitchell, recibió el Premio Nobel en 1978.

- ***Fotólisis del Agua :*** (Destrucción del Agua)
  Hacia el PS II llega mayor cantidad de energía y el diferencial energético, va atacar al agua formándose.
  - Un electrón, el cual es captado por la clorofila del PS II, la cual de esa manera se estabiliza.
  - Oxígeno, que es liberado a la atmósfera.
  - Hidrógeno, que se van a unir con el "NADP".
  - Este hecho se produce en la parte interna de la membrana del tilacoide.

- ***Fotorreducción :*** Los hidrógenos que provienen del agua, se unen al NADP; formándose así, $NADPH_2$ (reducido) y la energía para dicha reacción la proporciona el electrón de la clorofila del PS I. El $NADPH_2$ se utiliza en la fase oscura. Este paso se produce en la parte externa de la membrana del tilacoide.



B. FASE OSCURA : (Rx de Blackman o Rx Termoquímica)

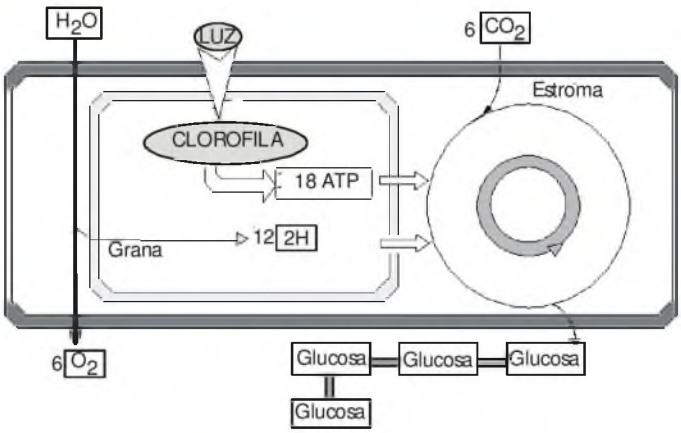
- Este proceso se realiza en el estroma del cloroplasto.
- No depende directamente de la luz, pero sí de la fase luminosa, porque utiliza moléculas producidas en dicha fase (ATP y $NADPH_2$).
- Comprende un conjunto de reacciones bioquímicas, las cuales forman un circuito llamado : *Ciclo de Calvin*, el cual comprende las siguientes etapas :

  - ***Activación de la Ribulosa Fosfato :***
    La activación se realiza mediante un proceso de fosforilación (La ribulosa capta fosfato) formándose así *Ribulosa Difosfato*. Para este proceso se usa el ATP formado en la fase anterior.

Grupo Amor a Sofía

  - ***Fijación del Anhidrido Carbónico :***
    La ribulosa difosfato se combina con el CO_2 atmosférico para formar un compuesto de 6 átomos de carbono muy inestable. Este compuesto reacciona espontáneamente con el agua para formar 2 moléculas de Ácido Fosfoglicérico.

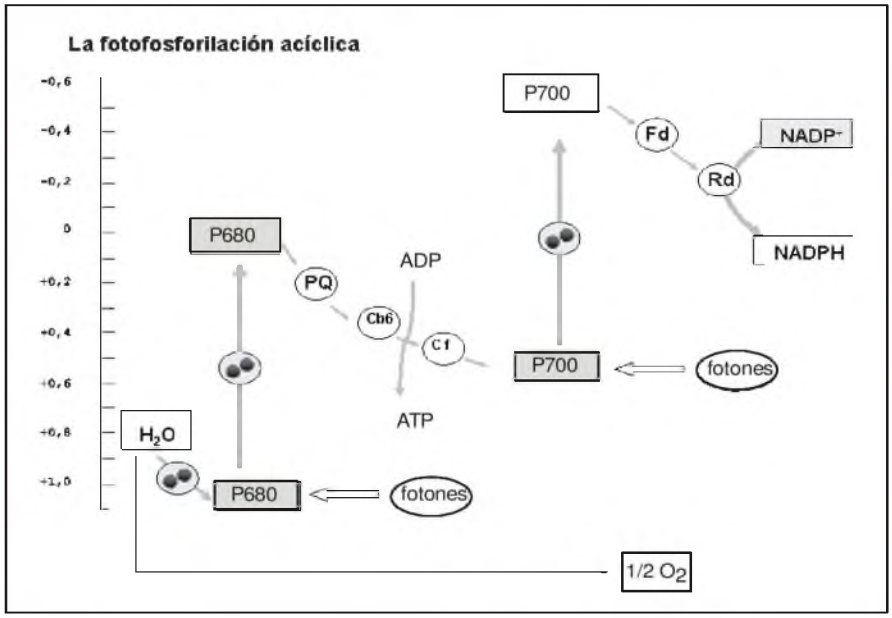
Fotosíntesis : Síntesis de almidón

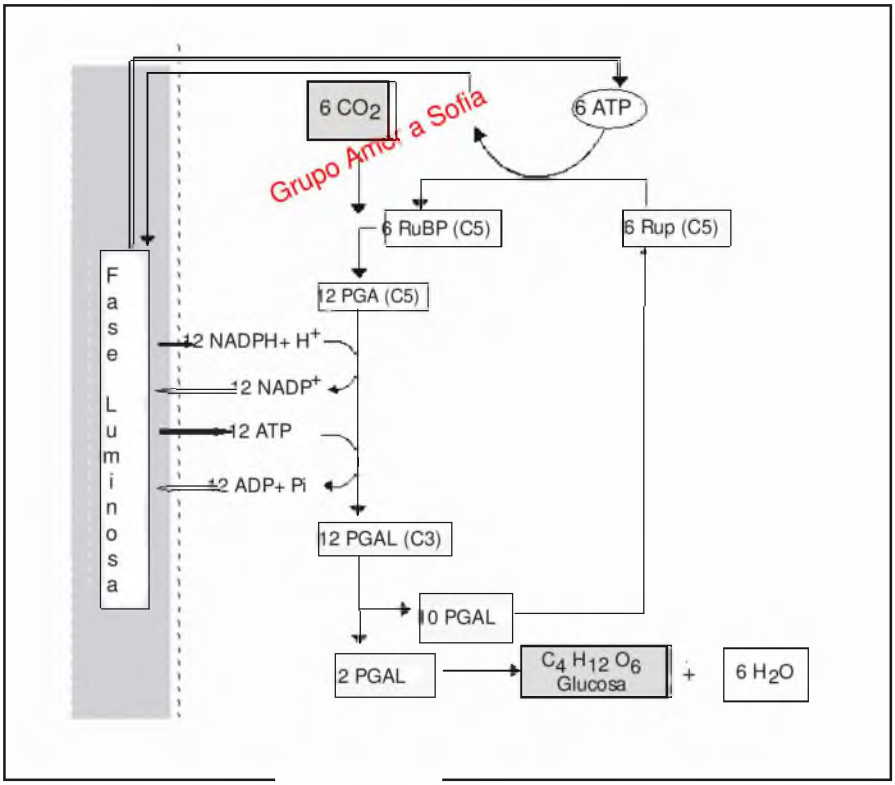


- ***Síntesis de Fosfogliceraldehído :***
  En una serie de reacciones químicas catalizadas por enzimas, la energía donada por el ATP y el $NADPH_2$ (producida en la fase luminosa) se utiliza para convertir Ácido Fosfoglicérico en Fosfogliceraldehído.

- ***Obtención de biomoléculas orgánicas :***
  A partir de la formación del fosfogliceraldehído, suceden una serie de reacciones bioquímicas para dar origen a la glucosa, aminoácidos, ácidos grasos y otras moléculas orgánicas.

- ***Regeneración de la ribulosadifosfato :***
  Una parte de los fosfoglicerladehidos que se han producido, se utilizan para producir nuevamente (regenerar) más moléculas de Ribulosa Difosfato, las cuales darán inicio nuevamente al "Ciclo de Calvin". Sin esta última etapa, no sería posible otro ciclo de Calvin.





RESPIRACIÓN CELULAR

I. INTRODUCCIÓN

Cuando un colibrí extrae el néctar de una flor, se come los productos de la fotosíntesis. La fotosíntesis en las hojas de las plantas ha convertido la energía de la luz solar en energía química de las moléculas orgánicas que forma el azúcar del néctar. Para cubrir sus necesidades energéticas, el colibrí debe comer cada día su peso en néctar, por eso, sus células deben extraer de manera eficiente, la energía a partir de la glucosa en el néctar.

Cuando las células del colibrí rompen las moléculas de glucosa de alta energía en presencia de oxígeno, obtienen moléculas de baja energía (Bióxido de carbono y agua), con las que la planta inició la producción de energía que ahora está disponible para sus músculos y su crecimiento. Por otro lado, las células del colibrí no pueden utilizar directamente la energía química obtenida de este proceso. Los músculos de sus alas necesitan la energía almacenada en forma de moléculas de ATP. Su cerebro utiliza ATP para la conducción de señales nerviosas y sus ovarios utilizan ATP para la producción de huevos. La planta, por su parte, utiliza ATP, para producir los pétalos, pigmentos, la fragancia que atrajo al pájaro, las hojas y las moléculas de clorofila que capturaron la energía solar. En este tema analizaremos los procesos metabólicos mediante los cuales, los organismos convierten la energía de las moléculas orgánicas en energía utilizable en forma de ATP, proceso llamado respiración celular.

II. DEFINICIÓN :

La respiración celular es un proceso bioquímico de tipo catabólico (destructivo) a través del cual, moléculas complejas como la glucosa se degradan para formar otras más simples como agua y anhidrido carbónico.

Es un proceso típicamente exergónico porque libera energía en forma de ATP, que es indispensable para las múltiples actividades de la materia viva (ser vivo).

Ecuación General :

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \xrightarrow{\text{Enzimas}} 6H_2O + 6CO_2 + E^{\circ}$$

Esta ecuación representa a la respiración aeróbica, debido a que utiliza oxígeno, el cual actúa como agente oxidante de los compuestos orgánicos, quedando éstos posteriormente en la condición de compuestos inorgánicos, consiguiéndose una dosis de energía.

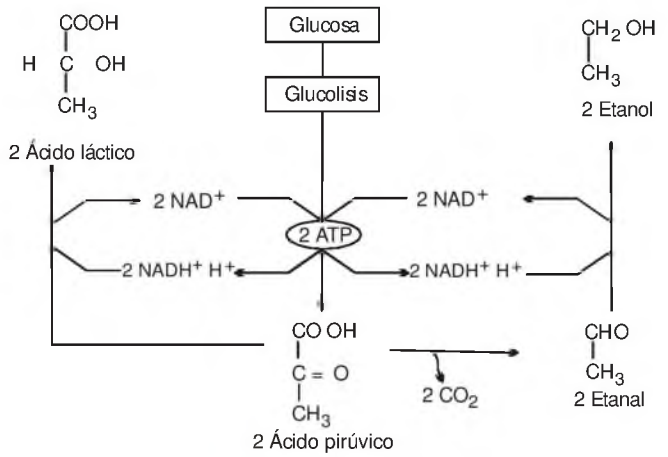
III. TIPOS DE RESPIRACIÓN

Respiración Anaeróbica : (Sin O_2)

A. Definición : Es la forma más simple y primitiva en la producción de ATP. Se denomina anaeróbica porque no hace uso del oxígeno, aunque en el medio ambiente esté presente. Este tipo de respiración caracteriza a organismos como : bacterias y hongos. Pero puede presentarse en plantas y animales que han sido sometidos a ambientes sin oxígeno.

Grupo Amor a Sofía

Esquema simplificado de los procesos de fermentación



B. Etapas :

B.1 Glucólisis : ("Destrucción de la glucosa")

Es un proceso que ocurre dentro del citoplasma de la célula (citosol) y no requiere oxígeno porque es eminentemente anaeróbico.

Suceden los siguientes hechos :

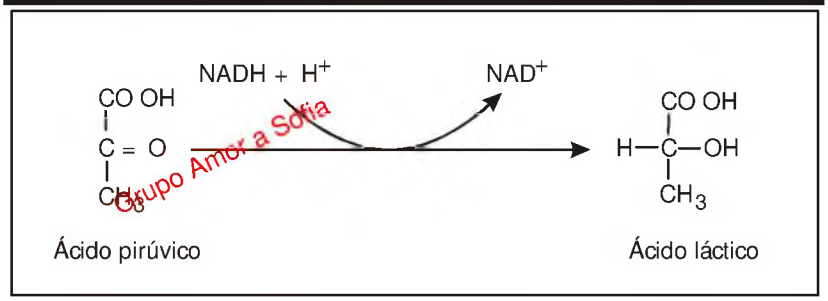
* El primer paso va a ser la transformación de la glucosa en una molécula de fructosa difosfato (fosforilación de la glucosa). Dicho proceso ocurre gracias al consumo de 2 moléculas de ATP (2ATP).
* Luego, gracias a la acción de una enzima, la fructosa difosfato (FDP) se convierte en dos moléculas de fosfogliceraldehido (2 PGAL).
* Inmediatamente después, las 2 moléculas de "PGAL" pasan por una serie de reacciones químicas y se convierten en 2 moléculas de Ácido Pirúvico (Piruvato). En dicho proceso de transformación (de PGAL hasta Piruvato), se liberan 4 moléculas de ATP (4 ATP) y se generan 2 moléculas de $NADH_2$ (2 $NADH_2$).
* En conclusión : en la glucólisis existe una ganancia neta de 2 ATP y 2 $NADH_2$ (transportador de electrones).

B.2 Reducción del Piruvato : ("Fermentación")

Es un proceso conocido como fermentación, el cual, también se realiza en el citosol de la célula y se caracteriza porque los hidrógeno del $NADH_2$ son captados por los piruvatos para producir una molécula determinada llamada producto final. Según los productos finales que forman los piruvatos reducidos, se conocen 2 clases de fermentación :

* ***Fermentación Láctica*** : Cuando el producto final se llama Ácido Láctico (Lactato) y cuya acumulación en los animales es responsable de la contracción muscular violenta llamado "calambre". Diversos microorganismos también utilizan la fermentación del ácido láctico, incluyendo las bacterias que producen yogurt, queso y crema ácida. El ácido láctico es el que contribuye al sabor de estos alimentos.

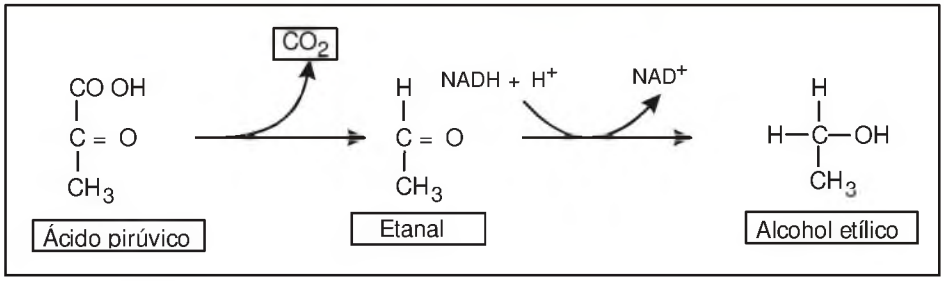
FERMENTACIÓN LÁCTICA : La realizan las bacterias del yogur y, por ejemplo las células musculares, cuando no reciben un aporte suficiente de oxígeno, lo que sucede se lleva a cabo un ejercicio físico intenso.
En la fermentación láctica el ácido pirúvico es reducido a ácido láctico por medio del $NADH + H^+$. De esta manera el NAD^+ se recupera y pueden ser degradadas nuevas moléculas de glucosa



Grupo Amor a Sofía

* ***Fermentación Alcohólica*** : Cuando el producto es el ***etanol*** y el ***anhidrido carbónico*** (CO_2). Este proceso es muy usado también por muchos micoorganismos, entre ellos ciertas levaduras, las cuales son empleadas en las industrias de la cerveza, ron, vino, whisky, etc. Por ejm : Los vinos espumosos como la champaña, son embotellados mientras los hongos están vivos y fermentando muy felices, atrapando tanto el alcohol como el CO_2. Cuando se quita el corcho, se libera el CO_2, que en ocasiones, sale de manera bastante explosiva.

FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA : En la fermentación alcohólica el ácido pirúvico es transformado en alcohol etílico o etanol. Estas fermentaciones las realizan, por ejemplo, las levaduras del género *Saccharomyces*. Se trata de un proceso de gran importancia industrial que, dependiendo del tipo de levadura, dará lugar a una gran variedad de bebidas alcohólicas : cerveza, vino, sidra, etc. En la fabricación del pan se le añade a la masa una cierta cantidad de levadura, la fermentación del almidón de la harina hará que el pan sea más esponjoso por las burbujas de CO2. En este último caso el alcohol producido desaparece durante el proceso de cocción. La fermentación alcohólica tiene el mismo objetivo que la fermentación láctica la recuperación del NAD+ en condiciones anaeróbica.
En la fermentación alcohólica el ácido pirúvico se descarboxila trasformándo en acetaldehído y este es reducido por el NADH a alcohol etílico.



Respiración Aeróbica : (Con O_2)

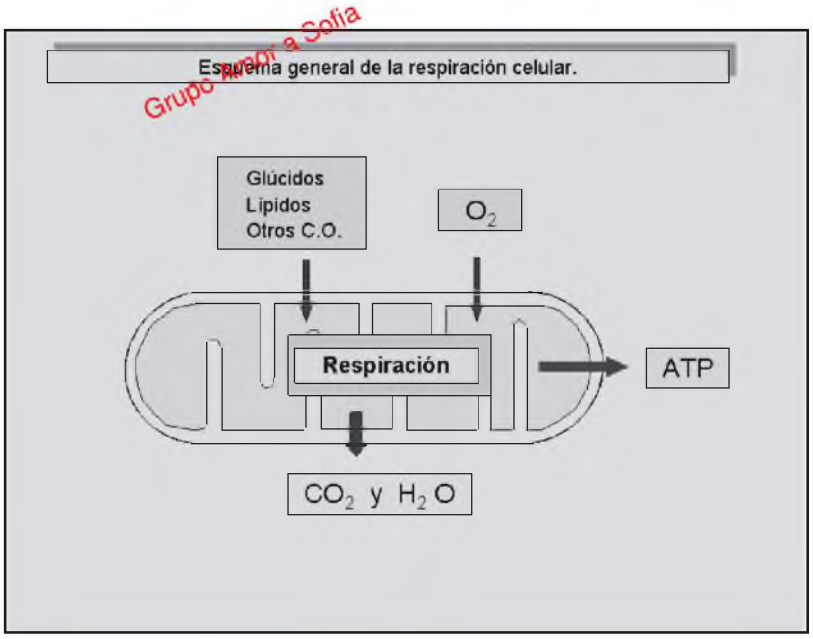
A. Definición : Es la forma más evolucionada y compleja en la producción de ATP.
Este proceso es realizado por los organismos aeróbicos, es decir, utilizan el oxígeno molecular (O_2) durante su metabolismo, obteniendo energía para satisfacer sus requerimientos energéticos en cada actividad que realice el organismo.

B. Etapas :

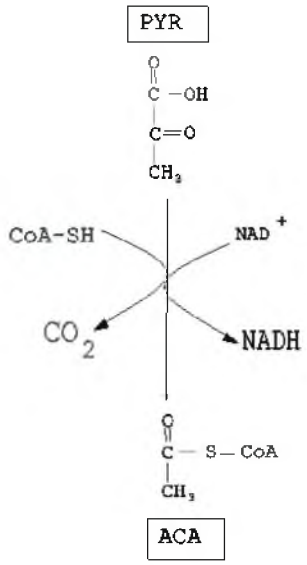
B.1 Glucólisis : (Destrucción de la glucosa)

Es un proceso que ocurre en el citosol de la célula y consiste en la degradación de la glucosa hasta ácido Pirúvico (Piruvato).

Este proceso es eminentemente anaeróbica, pues, aunque en el ambiente haya oxígeno, no lo utiliza. Por otro lado, los hechos que suceden en dicho proceso son exactamente los mismos que se mencionaron en la respiración anaeróbica, es decir, existirá una ganancia neta de 2 ATP y formación de 2 $NADH_2$ (transportador de electrones).



Grupo Amor a Sofía



Descarboxilación del Ácido Pirúvico
En condiciones aeróbicas el áciod pirúvico (PYR) obtenido en la glucolisis y en otros procesos catabólicos atraviesa la membrana de la mitocondria y va a sufrir un proceso químico que tiene dos vertientes :

1. ***Descarboxiliación*** : El ácido pirúvico (PYR) va a perder el grupo CO_2 correspondiente al primer carbono, el carbono que tiene la función ácido.

2. ***Oxidación*** : Al perderse el primer carbono, el segundo pasa de tener un grupo cetona a tener un grupo aldehído. Este grupo se oxidará a grupo ácido (ácido acético) por acción del NAD^+. En el proceso interviene una sustancia, la coenzima - A (HS-CoA) que se unirá al ácido acético para dar acetil - coenzima A (ACA)

B.2. Formación de Acetilcoenzima "A" :

Los piruvatos que se han formado en la glucólisis (2 piruvatos), ingresan a la matriz mitocondrial (mitocondria) para participar en el siguiente proceso llamado Ciclo de Krebs. Pero, estos piruvatos no pueden ingresar al Ciclo de Krebs bajo esa forma, tienen que transformarse en una molécula más pequeña llamada Acetilcoenzima "A" ("acétilco A"). En dicho proceso de transformación de "Ácido pirúvico" hasta "Acetilco A", se va a producir una molécula de $NADH_2$ (transportador de electrones) y una molécula de CO_2. Pero, como se han generado 2 moléculas de Ácido Pirúvico a partir de 1 molécula de glucosa, entonces, aquí, se formarán netamente : 2 moléculas de $NADH_2$ (2 $NADH_2$), y 2 moléculas de CO_2.

B.3. Ciclo de Krebs : (Ciclo del Ácido Cítrico)

Este proceso recibe el nombre de ciclo del Ácido Cítrico y se realiza en la matriz mitocondrial. Consiste en una serie de reacciones bioquímicas y degradativas que traen como consecuencia la generación de varios productos finales. Dichos productos finales son : 3 moléculas de $NADH_2$ (3 $NADH_2$), 1 molécula de $FADH_2$ (1 $FADH_2$), 1 molécula de ATP (1 ATP) y 2 moléculas de CO_2 (2 CO_2).

Pero, recuerda : que todos estos productos provienen a partir de la degradación de la molécula de Ácido Pirúvico, y como son 2 moléculas de Ácido Pirúvico, entonces los productos finales se duplicarían : 6$NADH_2$, 2$FADH_2$, 2 ATP y 4CO_2.

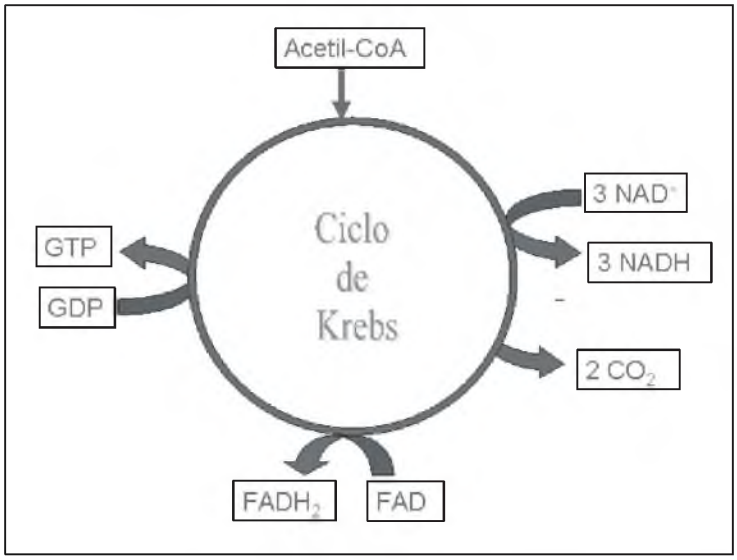
Grupo Amor a Sofía

HANS KREBS (Hildesheim-Alemania 1900 - 1981)

EL CICLO DEL CITRATO (CÍTRICO) O CICLO DE KREBS
Krebs (1938) denominó ciclo del ácido cítrico, y hoy se conoce también como ciclo de Krebs, a la ruta metabólica a través de la cual el ácido acético unido a la coenzima - A va a completar su oxidación en la matriz mitocondrial.

* Este ciclo, no sólo va a ser la última etapa de la degradación de los azucares, otros compuestos orgánicos (los ácidos grasos y determinados aminoácidos) van a ser también degradados a acetil-CoA (ACA) e integrados en el ciclo de Krebs.

* ***El ciclo de Krebs*** es, por lo tanto, la vía fundamental para la degradación de la mayoría de los compuestos orgánicos y para la obtención coenzimas reductoras. Es la vía más importante para el catabolismo de las sustancias orgánicas.



B.4 Cadena Respiratoria : (Transporte de electrones y fosforilación oxidativa).

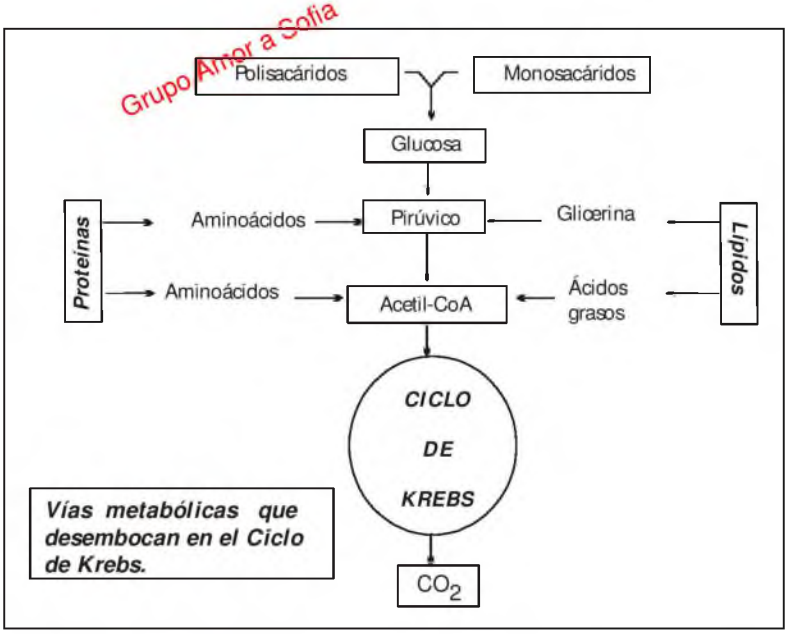
Hasta este momento, la célula ha ganado sólo 4 moléculas de ATP. a partir de la molécula de glucosa original : 2, durante la glucólisis y 2, durante el ciclo de Krebs.

Sin embargo, la célula ha capturado muchos electrones energéticos que se localizan en las siguientes moléculas: $NADH_2$ y $FADH_2$.

Todos los $NADH_2$ y $FADH_2$, que hasta ahora se han producido, se dirigen a las crestas mitocondriales para participar en los dos últimos procesos llamados : transporte de electrones y fosforilación oxidativa. Estos 2 procesos están acopiados y trabajan simultáneamente dentro de la Cadena respiratoria.

Es decir, las moléculas de $NADH_2$ y $FADH_2$ que contienen electrones, se dirigen hacia la cadena transportadora de electrones (cadena respiratoria) y liberan sus electrones. Estos electrones recorren toda la cadena respiratoria y a medida que se desplazan producen moléculas de ATP. La cantidad de moléculas de ATP. que se producen, depende de la cantidad de electrones que se desplazan a lo largo de la cadena respiratoria. Y es así que por cada $NADH_2$ que llega, se produce 3 ATP.; y por cada $FADH_2$ que llega, se producen 2 ATP.

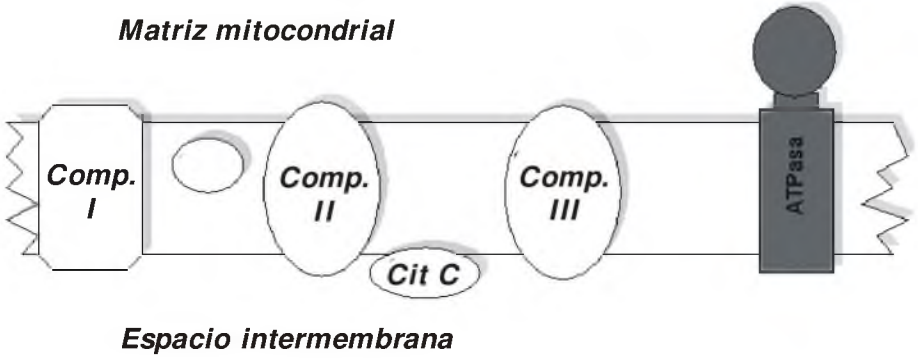
Como, hasta el momento se han producido 10 $NADH_2$, entonces habrán 30 ATP. Y como también, hasta el momento se han producido 2 $FADH_2$, habrán 4 ATP. Todo esto hace una ganancia neta, en esta etapa, de 34 ATP.



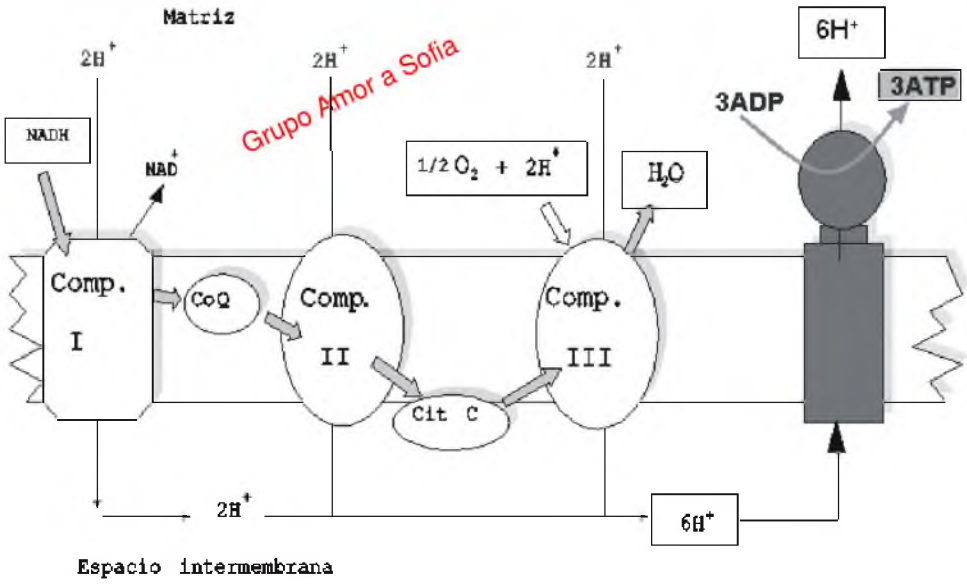
ESTRUCTURA DE LA MEMBRANA DE LAS CRESTAS MITOCONDRIALES

Las crestas mitocondriales tiene la estructura de toda membrana biológica. Empotradas en la doble capa lipídica se encuentran diferentes sustancias transportadoras de electrones. Estas están asociadas formando tres grandes complejos :

- Complejo I (NADH deshidrogenasa)
- Complejo II (Citocromo bc1)
- Complejo III (Citocromo oxidasa)



Mecanismo de la Cadena Respiratoria. Oxidación del NADH y síntesis de ATP



PRÁCTICA

01. Sobre el metabolismo señala lo incorrecto :
    a) Consiste en el intercambio de materia y energía entre los seres vivos y su medio.
    b) El catabolismo consiste en transformar moléculas sencillas en complejas.
    c) El metabolismo se divide en proceso constructivo y destructivo.
    d) El anabolismo consiste en la transformación de moléculas sencillas en complejas.
    e) N. A.

02. Sobre la molécula de ATP. señala lo incorrecto :
    a) Es una molécula energética que resulta de la unión de un nucleósido y 3 moléculas de ácido fosfórico.
    b) Los enlaces que existen entre las moléculas de ácido fosfórico son de alta energía.
    c) Su producción en la fase luminosa se da en una etapa llamada Fotoreducción.
    d) b y c.
    e) N. A.

03. El siguiente elemento no participa en la fotosíntesis :
    a) Luz.
    b) Clorofila.
    c) Anhidrido carbónico.
    d) Carboxilasas.
    e) N. A.

04. Con respecto a la fotosíntesis señala lo correcto :
    a) Ocurre en mayor cantidad en las bacterias.
    b) La energía de la luz llega a las plantas bajo la forma de fotones.
    c) La fabricación del ATP. ocurre en los tilacoides del cloroplasto.
    d) b y c.
    e) a y b.

05. Señala lo incorrecto sobre la fotosíntesis :
    a) El carbono inorgánico es convertido en moléculas orgánicas.
    b) La fotosíntesis es un proceso catabólico.
    c) La fase oscura ocurre en el estroma del cloroplasto.
    d) a y b.
    e) b y c.

06. Sobre la fase luminosa, no es correcto :
    a) Se realiza dentro de las granas y utiliza la energía lumínica bajo la forma de fotones.
    b) Los electrones perdidos del fotosistema 1 son reemplazados por aquellos que provienen de fotosistema II.
    c) La energía proporcionada por el electrón de la clorofila del P.S I posible indirectamente la formación de $NADPH_2$.
    d) b y c.
    e) N. A.

07. Sobre la fase oscura señala lo incorrecto :
    a) Depende de la fase luminosa.
    b) La Ribulosadifosfato fija el anhidrido carbónico.
    c) Las moléculas orgánicas se generan a partir de la formación de ribulosadifosfato.
    d) b y c.
    e) a y b.

08. ¿Dónde suceden las reacciones luminosos de la fotosíntesis?.
    a) En el estroma del cloroplasto.
    b) En el citoplasma celular de la hoja.
    c) En las mitocondrias de la hoja.
    d) En las membranas tilacoides del cloroplasto.
    e) N. A.

09. En el Ciclo de Krebs se producen :
    a) 3 ATP.
    b) 5 ATP.
    c) 6 ATP.
    d) 36 ATP.
    e) 2 ATP.

10. En la ..... se sintetiza la mayor cantidad de ATP.
    a) glucólisis.
    b) fermentación.
    c) Ciclo de Krebs.
    d) fosforilación oxidativa.
    e) respiración Anaeróbica.

11. Los citocromos intervienen en el (la) :
    a) Cadena respiratoria.
    b) Ciclo de Krebs.
    c) Glucólisis aeróbica.
    d) Glucólisis anaeróbica.
    e) Fermentación.

12. Los siguientes son productos del Ciclo de Krebs :
    a) $2NADH_2$, $2FADH_2$, 2ATP.
    b) $6NADH_2$, $3FADH_2$, 2 ATP.
    c) $4NADH_2$, $1FADH_2$, 2 ATP.
    d) $6NADH_2$, $2FADH_2$, 2 ATP.
    e) $8NADH_2$, $6FADH_2$, 4 ATP.

Grupo Amor a Sofía

13. Si una célula usa el sistema de lanzadera malato - aspartato, ¿cuánto sería la ganancia neta final de ATP en la respiración aeróbica?.
    a) 36 ATP.
    b) 34 ATP.
    c) 38 ATP.
    d) 32 ATP.
    e) 28 ATP.

14. A partir de una glucosa, la producción total de ATP con la intervención de la lanzadera glicerol fosfato es de :
    a) 2 ATP.
    b) 38 ATP.
    c) 36 ATP.
    d) 32 ATP.
    e) 4 ATP.

15. La glucólisis de la respiración celular aeróbica se realiza en :
    a) El estroma cloroplástico.
    b) La matriz mitocondrial.
    c) El citosol.
    d) Las granas.
    e) Las crestas mitocondriales.

16. En la respiración celular, la célula :
    a) Siempre incorpora O_2.
    b) Produce ATP.
    c) Elimina nitrógeno.
    d) Consume más ATP del que produce.
    e) Se torna cancerosa.

17. La levadura Saccharomyces cereviceae degrada la glucosa hasta :
    a) ATP y CO_2.
    b) Etanol y CO_2.
    c) Lactato y CO_2.
    d) ATP y O_2.
    e) Etanol y O_2.

Grupo Amor a Sofía

18. El producto final de la glucólisis se llama :
    a) Lactato.
    b) Alcohol.
    c) Piruvato.
    d) CO_2.
    e) H_2O.

19. ¿Cuántos ATP se obtienen como ganancia neta en la glucólisis?
    a) 4 ATP.
    b) 3 ATP.
    c) 1 ATP.
    d) 2 ATP.
    e) 6 ATP.

20. El Ciclo de Krebs ocurre en :
    a) La célula.
    b) El citosol.
    c) El tilacoide.
    d) La cresta mitocondrial.
    e) La matriz mitocondrial.

21. El transporte de electrones ocurre en :
    a) El tilacoide.
    b) La grana.
    c) La matriz mitocondrial.
    d) Las crestas mitocondriales.
    e) c y d.

22. ¿Cuántos $NADH_2$, se forman en la glucólisis?
    a) 4
    b) 1
    c) 3
    d) 2
    e) Ninguno.

23. La fosforilación oxidativa ocurre en :
    a) Las crestas de la mitocondria.
    b) La matriz mitocondrial.
    c) El citosol.
    d) El núcleo.
    e) La grana.

24. Proceso biológico que realizan las plantas mediante el cual elaboran sus compuestos orgánicos (glúcidos, lípidos, etc.) que luego son utilizados como fuente de energía.
    a) Respiración celular
    b) Fermentación alcohólica
    c) Fotosíntesis
    d) Glucólisis
    e) Fermentación láctica

25. Durante la fotosíntesis, la fase luminosa ocurre en el (la) ... y la fase oscura en ... respectivamente.
    a) Tilacoide - matriz
    b) Grana - matriz
    c) Tilacoide - estroma
    d) Estroma - tilacoide
    e) Estroma - citosol

26. ¿Qué evento no ocurre en la fase luminosa?
    a) Fotólisis del H_2O.
    b) Excitación de la clorofila.
    c) Fijación de CO_2.
    d) Formación de ATP.
    e) Fotofosforilación.

27. ¿Qué molécula no participa durante la fase oscura?
    a) CO_2
    b) O_2
    c) ATP
    d) $NADPH_2$
    e) Ribulosa 1-5 DP

28. Una de las consecuencias que sucede durante la fase luminosa es:
    a) Captación de CO_2 .
    b) Formación de NAD.
    c) Formación de ADP.
    d) Formar alimentos.
    e) Liberación de O_2 .

29. Organela que participa durante la fotosíntesis en las células de un rosal:
    a) Cloroplasto
    b) Ribosoma
    c) Mitocondria
    d) Lisosoma
    e) Golgisoma

30. Se define como el conjunto de reacciones catabólicas y exergónicas en las que se produce ATP tanto en el citoplasma y en la mitocondria.
    a) Respiración celular
    b) Fotosíntesis
    c) Fermentación láctica
    d) Glucólisis.
    e) Fermentación alcohólica

31. Durante la respiración aeróbica, es el evento en el que se produce la mayor formación de ATP.
    a) La glucólisis.
    b) El ciclo de Krebs.
    c) Fotofosforilación.
    d) La fosforilación oxidativa.
    e) En la vía de Embden - Meyerhof.

32. Productos finales de la glucólisis son:
    a) ATP y CO_2 .
    b) Ácido pirúvico y CO_2 .
    c) ATP, CO_2 y H_2O.
    d) Ácido pirúvico, CO_2 y etanol.
    e) ATP, NADH, ácido pirúvico.

Grupo Amor a Sofía

33. Molécula gaseosa liberada durante la foto-síntesis y utilizada en la respiración celular:
    a) CO_2
    b) CO
    c) O_2
    d) O_3
    e) ATP

34. La degradación parcial de la glucosa hasta piruvato en el citoplasma se denomina:
    a) Glucólisis.
    b) Fermentación alcohólica.
    c) Fermentación láctica.
    d) Fosforilación oxidativa.
    e) Ciclo de Krebs.

35. Durante la última etapa de la respiración celular aeróbica, se forma ATP, esta reacción se denomina:
    a) Ciclo de Krebs.
    b) Fermentación alcohólica.
    c) Glucólisis.
    d) Fosforilación oxidativa.
    e) Vía de Embden - Meyerhof.

36. Relacione las reacciones con el lugar donde suceden:
    1. Fase luminosa
    2. Glucólisis
    3. Ciclo de Krebs
    4. Fosforilación oxidativa
    5. Fotólisis del agua

    ( ) Citosol
    ( ) Matriz mitocondrial
    ( ) Tilacoide
    ( ) Estroma
    ( ) Cresta mitocondrial

    a) 2, 3, 4, 5, 1
    b) 2, 3, 5, 1, 4
    c) 5, 2, 1, 4, 3
    d) 5, 2, 1, 3, 4
    e) 2, 3, 1, 5, 4

37. En la siguiente ecuación "X" representa:

$$C_6H_{12}O_6 + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O + X$$

    a) Energía (ATP)
    b) Ácido pirúvico
    c) $NADPH_2$
    d) Glucosa
    e) Piruvato

38. No corresponde a la fase luminosa de la fotosíntesis:
    a) Síntesis de ATP.
    b) Liberación de O_2.
    c) Cadena electrónica.
    d) Reducción del NADP.
    e) Captación de CO_2 .

39. En la fase luminosa de la fotosíntesis se produce, excepto:
    a) ATP
    b) Fotoexcitación de la clorofila
    c) $NADH_2$
    d) CO_2
    e) Fotólisis del agua

40. La fermentación alcohólica sucede en:
    a) Matriz mitocondrial
    b) Citosol
    c) Ribosoma
    d) Cresta mitocondrial
    e) Golgisoma

41. Son reacciones comunes entre la fotosíntesis y la respiración celular:
    1. Transporte de electrones.
    2. Fosforilación de ADP.
    3. Síntesis de compuestos orgánicos.
    4. Liberación de CO_2.

    a) 1, 2 y 3
    b) Sólo 1
    c) Sólo 2
    d) 1 y 2
    e) 1, 2, 3, 4

42. ¿En qué proceso intervienen los citocromos y la enzima ATPasa?
    a) Ciclo de Krebs
    b) Ciclo de Calvin
    c) Fosforilación oxidativa
    d) Glucólisis
    e) Fermentación

43. La fotofosforilación es un proceso de for-mación de ATP durante la fotosíntesis, que se realiza en:
    a) El espacio intratilacoidal.
    b) La membrana externa del cloroplasto.
    c) La membrana tilacoidal.
    d) La membrana interna del cloroplasto.
    e) La cresta mitocondrial.

44. Los productos de la fase luminosa usados en la fase oscura son:
    a) ATP, $NADPH_2$ y O_2
    b) ATP, $NADPH_2$ y glucosa
    c) ATP, $NADPH_2$
    d) $NADPH_2$, H_2O, ATP
    e) ATP, O_2, CO_2

45. En el ciclo de Calvin - Benson - Bassham, la fijación de CO_2, es realizado por:
    a) La ribulosa - fosfato
    b) La ribulosa - difosfato
    c) El gliceraldehído - fosfato
    d) La glucosa
    e) El oxígeno

Grupo Amor a Sofía

46. En la fotosíntesis el CO_2 es utilizado para:
    a) La formación de moléculas de agua.
    b) La síntesis de compuestos orgánicos.
    c) La formación de ergomoléculas como el ATP.
    d) Que se lleva a cabo el ciclo de Krebs.
    e) La liberación de moléculas de oxígeno.

47. El oxígeno liberado en la fotosíntesis resulta de la descomposición de:
    a) El CO_2
    b) Los carbohidratos
    c) El ATP
    d) El NADP
    e) El agua

48. Respecto a la respiración aeróbica marque verdadero (V) o falso (F) en los siguientes enunciados:
    ( ) Una molécula de glucosa produce al final del proceso 36 ATP.
    ( ) Es necesario que intervenga oxígeno molecular.
    ( ) Se forman al final CO_2 y etanol.
    ( ) Todo el proceso se produce en el citosol.
    a) VFFF
    b) VVFF
    c) FVFF
    d) FFVV
    e) VVVF

49. El transporte de electrones y la fosforilación oxidativa se realiza en la mitocondria, a nivel de:
    a) Las crestas mitocondriales.
    b) La membrana celular.
    c) Los túbulos mitocondriales.
    d) La membrana externa mitocondrial.
    e) La matriz mitocondrial o mitosol.

50. Por oxidación de glucosa las levaduras producen:
    a) Ácido cítrico
    b) Alcohol y glucosa
    c) Oxígeno y alcohol
    d) Agua y oxígeno
    e) CO_2 y etanol

51. La fotosíntesis es el proceso de producción de:
    a) Ribulosa
    b) Clorofila
    c) CO_2
    d) Glucosa
    e) NAD

52. La fijación de CO_2 para la producción de hexosas, ocurre durante:
    a) La fase luminosa.
    b) La fase oscura.
    c) La reacción de Hill.
    d) La glucólisis.
    e) El ciclo de Krebs.

53. La fotosíntesis, respiración celular y síntesis de proteínas, son respectivamente procesos de:
    a) Catabolismo, anabolismo y catabolismo.
    b) Anabolismo, catabolismo y anabolismo.
    c) Anabolismo, catabolismo y catabolismo.
    d) Catabolismo, anabolismo y anabolismo.
    e) Catabolismo, catabolismo y anabolismo.

54. La glucólisis y la fermentación se realizan respectivamente en:
    a) Citoplasma y mitocondria.
    b) Mitocondria y cloroplasto.
    c) Citoplasma y citoplasma.
    d) Citoplasma y ribosoma.
    e) Cloroplasto y mitocondria.

55. Son productos conseguidos en el ciclo de Krebs:
    a) H_2O , CO_2 , ATP
    b) CO_2 , $NADH_2$, $FADH_2$
    c) CO_2 , H_2O , ATP
    d) H_2O , $NADH_2$, $FADH_2$
    e) ATP , NAD , FAD

56. La degradación de la glucosa en el cito-plasma produce:
    a) Dos moléculas de ácido pirúvico.
    b) 34 moléculas de ATP
    c) Seis moléculas de CO_2 .
    d) Dos moléculas de ácido láctico.
    e) Seis moléculas de agua.

57. El ciclo de Calvin tiene como finalidad:
    a) Producir glucosa.
    b) Descomponer agua.
    c) Liberar oxígeno.
    d) Producir ATP
    e) Liberar CO_2 .

58. En el estroma del cloroplasto se lleva a cabo:
    a) La fosforilación oxidativa.
    b) El ciclo de Calvin.
    c) La fotólisis del agua.
    d) La glucólisis.
    e) El ciclo de Krebs.

59. La fotólisis del agua genera:
    a) Liberación de O_2 .
    b) Oxidación del NAD.
    c) Captación de CO_2 .
    d) Formación de una hexosa.
    e) Fotofosforilación.

60. Con respecto a la fotosíntesis, marque verdadero (V) o falso (F):

    ( ) Realizada por todos los organismos.
    ( ) Se requiere oxígeno.
    ( ) El CO_2 ingresa por los estomas.
    ( ) La clorofila se encuentra en los tilacoides.
    ( ) El fotosistema I y II forman parte del estroma.

    a) VFFVV
    b) FFFVV
    c) FFVVF
    d) FVFVF
    e) VVFFV

Grupo Amor a Sofía

Grupo Amor a Sofía

Capítulo 5

CICLO CELULAR

DEFINICIÓN

Se llama así al ciclo biológico o vital de una célula y se le define como una serie de cambios y transformaciones que experimenta la misma durante su vida, teniendo como objetivo la formación de nuevas células hijas, garantizando de esta manera su perpetuación.

ETAPAS

El ciclo celular es un proceso continuo muy complejo que comprende dos acontecimientos importantes:

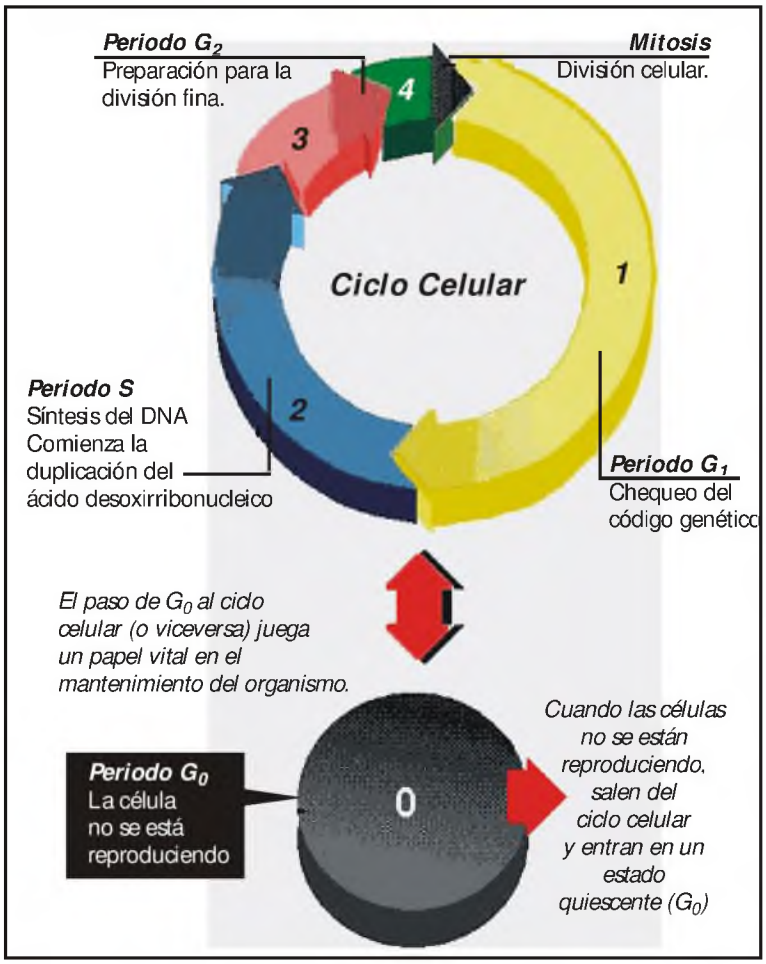
Grupo Amor a Sofía

- La Interfase y
- La División

INTERFASE CELULAR

I. DEFINICIÓN

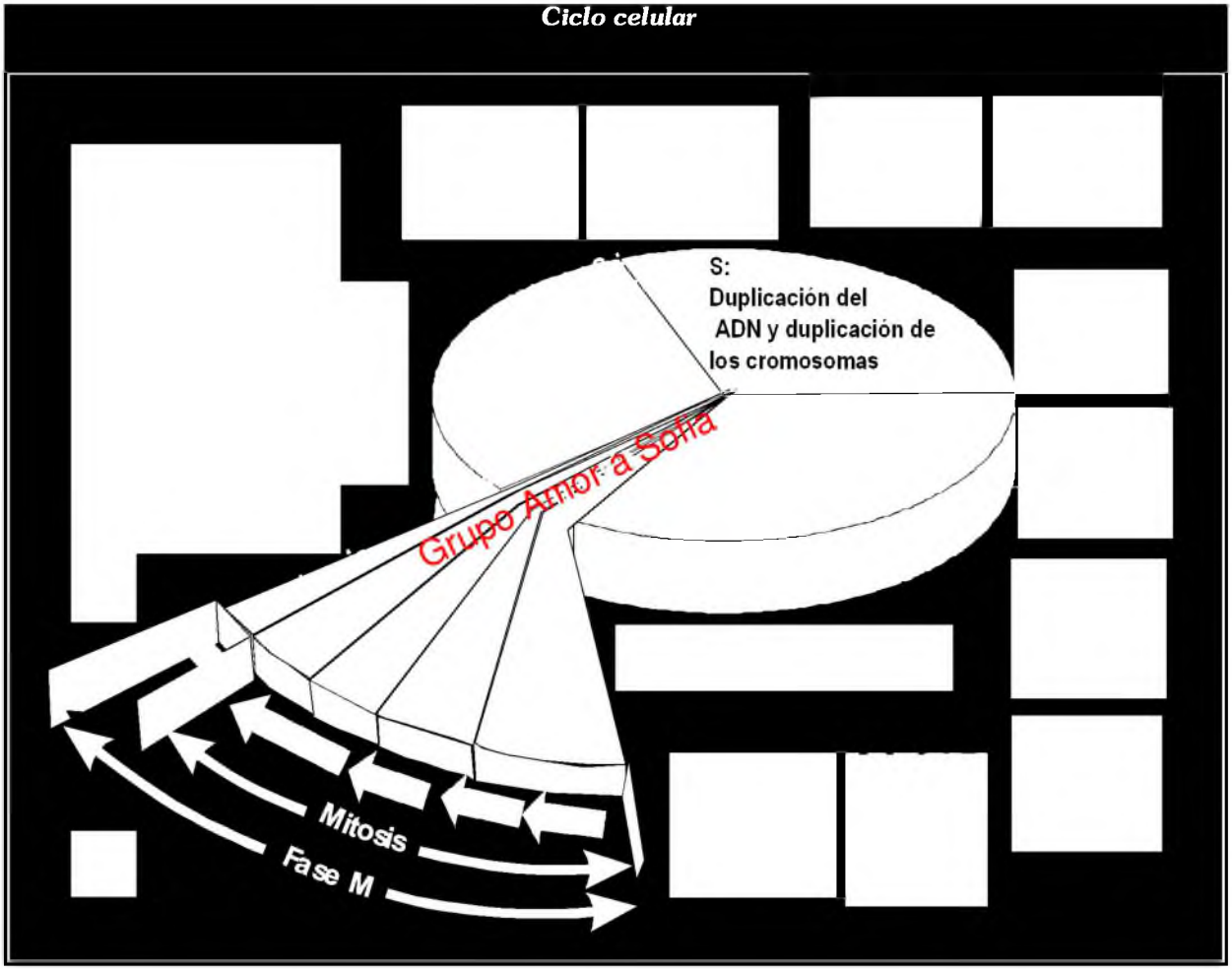
Es la primera etapa del ciclo celular, en la cual, fundamentalmente ocurre la duplicación del material genético hereditario (ADN).



II. CARACTERÍSTICAS

* Es el primer periodo del Ciclo Celular, siendo además el más prolongado. El periodo de duración varía según el tipo celular.
* Es llamado modernamente "Fase metabólica celular", porque durante este periodo la célula desarrolla su más amplia actividad metabólica, sintetizando todas las sustancias necesarias que le permitan crecer y posteriormente dividirse.
* Tiene como objetivo "duplicar" todos los componentes celulares sobresaliendo la duplicación de las cromatinas, es decir, de la información genética o "ADN".
* Erróneamente, algunos autores la llaman "Fase de reposo", pues aparentemente la célula permanecería inactiva, pero no es así, ya que en esta etapa la célula realiza gran trabajo metabólico.

GRUPO AMOR A SOFÍA



Grupo Amor a Sofía

III. FASES

Se conocen tres: G_1, S y G_2

A. Fase G_1 (GAP ≈ brecha ≈ intervalo 1)

Es una fase comprendida entre el momento de la postdivisión celular y la fase de replicación del ADN (síntesis). Es la fase que más varía en duración y también la más larga. Se caracteriza porque existe una gran actividad metabólica, pues la célula se abastece de monómeros como: aminoácidos, monosacáridos, ácidos grasos, nucleótidos. etc. Particularmente, cada cromatina aparece como un solo filamento, aunque ya se prepara para su duplicación. La célula experimenta un incremento en su volumen citoplasmático, empieza la formación de nuevas organelas membranosas (mitocondrias, lisosomas, plastidios, etc.) y no membranosas (ribosomas, microtúbulos, microfilamentos, etc.).

Las células que no se dividen suelen detener el ciclo antes del inicio de la fase "S", es decir, entran a una etapa de reposo citocinético llamado Fase "G_0", que no es parte del ciclo celular en sí. En esto se basa la pérdida de actividad mitótica de muchos tipos celulares como las células nerviosas, los eritrocitos, células parenquimáticas y floemáticas de la mayoría de vegetales, etc.

Esta fase dura aproximadamente ocho a diez horas.

B. Fase S (Síntesis)

Es el segundo periodo de la interfase, durante el cual ocurre un acontecimiento muy importante: que es la síntesis de ADN (duplicación o replicación), es decir, se duplica la cromatina. Así mismo, los monómeros sintetizados en la Fase G_1, se polimerizan o unen, dando origen a las macromoléculas como proteínas, lípidos, polisacáridos, etc. Durante la Fase "S", la célula contiene un factor que induce la síntesis de ADN. La Fase "S" dura aproximadamente 6 a 8 horas y durante este periodo se activan en serie muchas unidades de replicación.

GRUPO AMOR A SOFÍA

Grupo Amor a Sofía

Las regiones heterocromáticas más condensadas de las cromatinas se replican tardíamente durante la Fase "S" en todas las células.

C. Fase G_2 (GAP = brecha = intervalo 2)

Es el periodo posterior a la síntesis de ADN, pero previo a la próxima división celular. Todos los componentes celulares aparecen duplicados y particularmente cada cromatina aparece formada por las dos futuras cromátides, las cuales se mantienen unidas a través de lo que va a ser el futuro centrómero, es decir, las cromatinas se preparan para su condensación y de esa manera convertirse en los futuros cromosomas. Existe, así mismo, acumulación de material energético (ATP) para la división celular. Tiene una duración aproximada de 4 a 6 horas.

Nota:
Muchos tipos de células de mamíferos progresan lentamente durante la interfase, pasando cinco horas en la etapa "G_1", aproximadamente siete, duplicando su DNA durante la Fase "S" y tres en "G_2", preparándose para la división. Aunque la división celular dura en promedio una hora, algunas células tienen ciclos celulares muy cortos, mientras que otras pueden durar semanas o toda su vida sin dividirse. Estas diferencias en la duración del ciclo celular, en general, se originan por diferencias en la duración de la Fase "G_1". Por ejemplo, las divisiones celulares tempranas de un embrión animal ocurren en una sucesión rápida; por el contrario, las neuronas cerebrales de los mamíferos adultos no se dividen y permanecen en Fase "G_1" durante toda su vida.

Grupo Amor a Sofía

DIVISIÓN CELULAR

I. DEFINICIÓN

Es la segunda etapa del ciclo celular, en la cual, todo el material previamente duplicado inicia su distribución hacia las células hijas. Comprende primero, una división nuclear (cariocinesis) y luego la división citoplasmática (citocinesis).

Cariocinesis Karión: núcleo ; Cinesis: movimiento	***Citocinesis*** Cito: célula ; Cinesis: movimiento
Las copias completas e idénticas de todos los cromosomas se reparten en dos núcleos nuevos. La división nuclear ocurre en la Anafase.	El citoplasma se reparte en dos nuevas células hijas diploides para el caso de la mitosis; pero cuatro células hijas haploides en meiosis. La división ocurre en la Telofase.

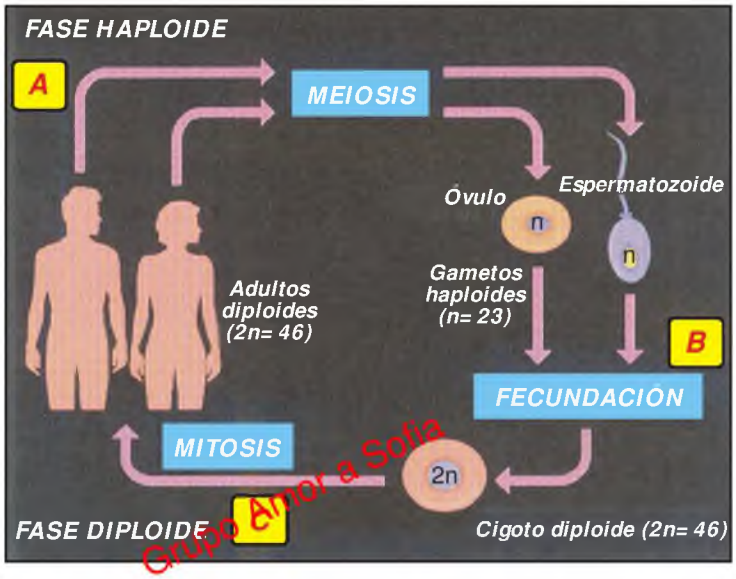
II. CARACTERÍSTICAS

* Es el segundo período del Ciclo Celular, siendo además el de más corta duración.
* Tiene como objetivo "repartir" todos los componentes celulares (incluyendo el ADN) que se duplicaron en la Interfase para las nuevas células hijas.
* La División Celular cumple su objetivo mediante dos formas: por Mitosis y por Meiosis.

III. TIPOS DE DIVISIÓN CELULAR

* Mitosis y
* Meiosis

GRUPO AMOR A SOFÍA



MITOSIS

(División ecuacional)

I. DEFINICIÓN

Es una forma especial de división celular (repartición), la cual es propia o exclusiva de las células somáticas o corporales y tienen como objetivo formar dos células hijas con igual número de cromosomas respecto a la célula madre original, garantizando así su perpetuación. El citoplasma y el núcleo de la célula se dividen por igual en dos células hijas idénticas. Este proceso dura entre una a dos horas.

II. FASES

La mitosis es un proceso complejo y continuo, que con fines didácticos se le ha subdividido en cuatro fases llamadas:

- Profase, Metafase, Anafase y Telofase

A. Profase (Pro: antes ; phasis: aspecto) (***Etapa previa***)

* El primer indicio es el desplazamiento de los centriolos hacia los polos de la célula, arrastrando y ordenando a los microfilamentos del citoesqueleto, formando al final el llamado Huso Acromático (Huso mitótico).
* La membrana nuclear y nucleolos se desorganizan.
* Las cromatinas (duplicadas en Interfase) inician su condensación, formándose al final los cromosomas, quienes aparecen dispersos en el citoplasma.
* Algunos microtúbulos del Huso (Microtúbulos cinetocóricos) se unen a cada cromosoma en su cinetocoro, mientras que otros microtúbulos (microtúbulos polares) se extienden desde cada polo hacia el ecuador de la célula donde sus extremos se traslapan.

B. Metafase: (Meta: después; más allá) ***(Etapa intermedia)***

* Los cromosomas se dirigen hacia el centro de la célula y se organizan de tal manera que sus centrómeros forman una línea imaginaria llamada Placa Ecuatorial.
* Se ha completado el Huso Acromático, donde sus fibras (microtúbulos) se han conectado a los cinetocoros de cada cromosoma.
* Los cromosomas alcanzan su máxima condensación, razón por la cual, es la etapa utilizada para su estudio morfológico. Cada cromosoma está constituido por dos fibras gruesas longitudinales llamadas cromátides, unidas en un punto llamado centrómero. Según la posición del centrómero, los cromosomas pueden ser: metacéntricos (centrómero en la parte media), submetacéntrico (centrómero en posición subcentral), acrocéntrico (centrómero casi terminal), telocéntrico (centrómero terminal).

GRUPO AMOR A SOFÍA

Grupo Amor a Sofía

C. Anafase: (Ana: regresar, volver) ***(Etapa de separación)***

* En esta fase ocurre la disyunción, es decir, la separación de los centrómeros, en consecuencia de ello, se separan las cromátides hijas en dos cromosomas hijos independientes.
* Las cromátides independizadas (cromosomas hijos) son arrastradas hacia extremos opuestos (polos celulares) por acción de las fibras del huso acromático, las cuales se van acortando (los microtúbulos del huso se acortan a un tercio o un quinto de su longitud original).
* Los cromosomas pueden adoptar la forma de "V", debido a la posición del centrómero.
* Se da inicio a la citocinesis. Es la fase de menos duración.

D. Teiofase: (Telo: fin) ***(Etapa final)***

* Estando las cromátides en los extremos de la célula, éstas se descondensan, es decir, comienzan a regresar a su estado de cromatina.
* En ambos extremos reaparece la membrana nuclear (carioteca) y los nucleolos. La carioteca se reconstituye a partir del retículo endoplasmático rugoso.
* Ocurre la citocinesis o división del citoplasma, que en la célula animal es por estrangulamiento y en la vegetal por la formación de la placa celular (fragmoplasto).
* Al final, se han formado dos nuevas células hijas con igual carga genética (2n) que la célula madre (2n).

Grupo Amor a Sofía

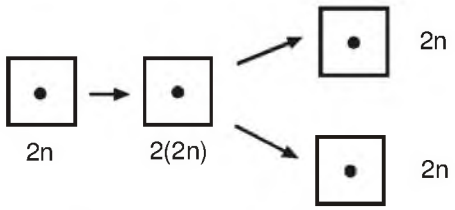
Nota:

* La importancia de la Mitosis radica en mantener constante la cantidad y la carga genética de los cromosomas (división ecuacional). Así mismo, renovar los tejidos dañados y gastados del organismo (crecimiento).
* Las mitosis en las que el huso posee centriolos y ásteres se denominan Astrales o Anfiastrales, ocurriendo en las células animales y en algunas vegetales inferiores. En los vegetales superiores como las angiospermas y la mayoría de gimnospermas, la mitosis, llamada Anastral, carece de centriolos y ásteres.

  Estas estructuras no son indispensables para la formación del huso y en cierto modo, en una mitosis astral, la formación del huso, constituye un mecanismo para distribuir los centriolos entre ambas células hijas.

* ***Citocinesis***: Durante la citocinesis, en las células animales, los microfilamentos compuestos de las proteínas actina y miosina forman anillos alrededor del plano ecuatorial de la célula, rodeando los restos del huso mitótico. Estos microfilamentos se fijan a la membrana plasmática, se contraen y jalan el plano ecuatorial de la célula.

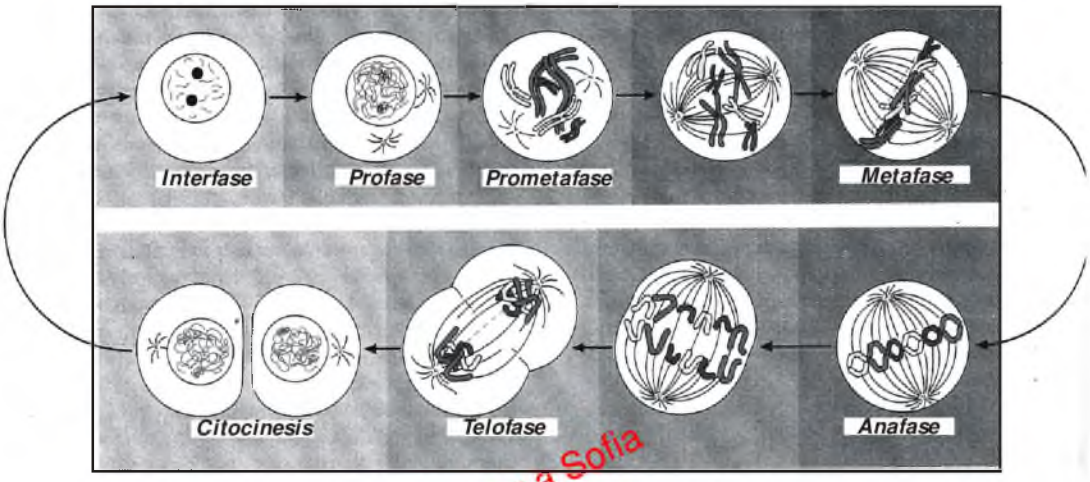
  Finalmente, el centro celular se contrae completamente y divide al citoplasma en dos células hijas. La citocinesis en la célula vegetal es diferente: el Aparato de Golgi elimina vesículas llenas de carbohidratos que se alinean a lo largo del plano ecuatorial de la célula entre los dos núcleos. Las vesículas se fusionan produciendo una estructura llamada "placa celular". Cuando se han fusionado un número suficiente de vesículas, los extremos de la placa celular se unen con la membrana plasmática original que se encuentra alrededor de la célula. El carbohidrato inicialmente contenido en las vesículas permanece entre las membranas plasmáticas formando la lámina media de la pared celular.



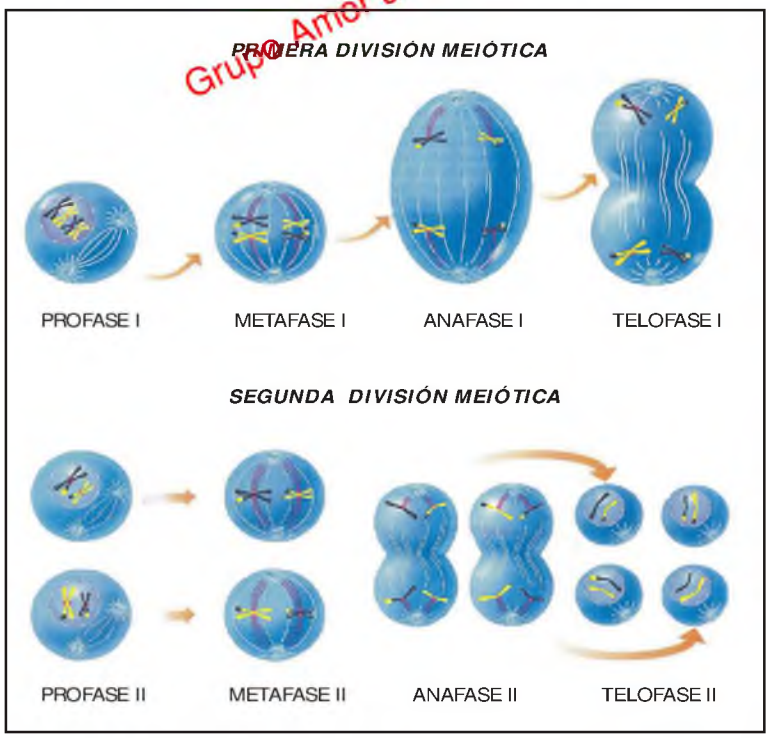
1 célula 2(2n) —MITOSIS→ 2 células (2n)

GRUPO AMOR A SOFIA

MITOSIS



Grupo Amor a Sofia



MEIOSIS

(División Reduccional)

I. DEFINICIÓN

Es otra forma de división celular (repartición), la cual sólo se realiza en aquellos seres vivos que se reproducen sexualmente, pues tiene como objetivo formar células especiales llamados células sexuales o gametos, que intervienen en la fecundación para formar un nuevo ser.

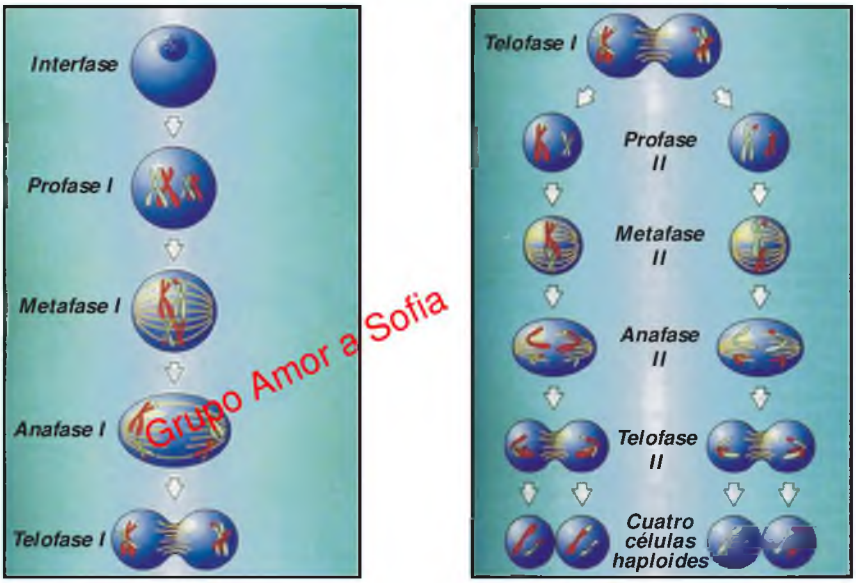
II. CARACTERÍSTICAS

* Cada célula sexual posee un grupo o juego de cromosomas, llamándose "haploide" (n).
* La meiosis se realiza en células especiales llamadas "célula madre" o "germinativa", la cual posee dos grupos o juegos de cromosomas, llamándosele "diploide".
* La meiosis se realiza en las gónadas del aparato reproductor.
* La meiosis es un proceso complejo - continuo y comprende dos divisiones llamadas:
  - Meiosis I y
  - Meiosis II

GRUPO AMOR A SOFIA

Grupo Amor a Sofía

MEIOSIS



MEIOSIS I (Reduccional)

(2n) ⊙ — PROFASE I — Preleptonema, Leptonema, Cigonema, Paquinema, Diplonema, Diacinesis — METAFASE I — ANAFASE I — TELOFASE I — ⊙ (n) ⊙ (n)

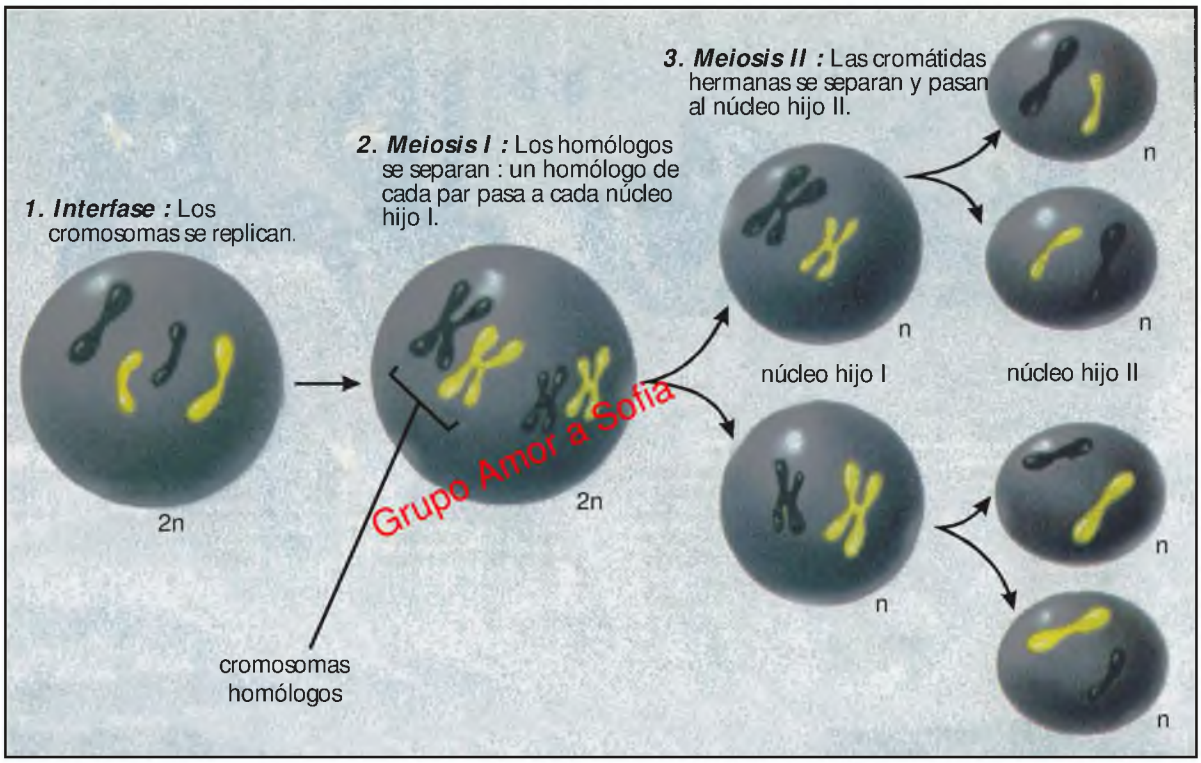
INTERCINESIS

MEIOSIS II (Ecuacional)

⊙ (n) ⊙ (n) — PROFASE II — METAFASE II — ANAFASE II — TELOFASE II — ⊙ (n) ⊙ (n) ⊙ (n) ⊙ (n)

Grupo Amor a Sofía

LA MEIOSIS



MEIOSIS I

(Primera División Meiótica)

I. DEFINICIÓN

Es una división meiótica que se caracteriza por ser de tipo *reduccional,* ya que a partir de una célula madre se van a formar dos células hijas con la mitad de cromosomas respecto a la célula madre original.

II. FASES

A. Profase I

Es la fase más prolongada, compleja y más importante de toda la meiosis. Al igual que en la mitosis, las cromatinas se condensan para formar a los cromosomas. Esta fase se diferencia de la profase mitótica por emplear más tiempo y por el intercambio genético que realizan los cromosomas. Por cuestiones didácticas, la Profase I se subdivide en las siguientes subfases:

* ***Preleptonema*** (Pre: antes ; leptos: delgado ; nema: filamento).
  Corresponde a la Profase temprana de la meiosis. Se inicia la condensación de las cromatinas (duplicadas en Interfase); pero en conjunto aparecen como un "ovillo" imposible de contarlos independientemente.

* ***Leptonema*** (Leptos: delgado ; nema: filamento).
  Corresponde a un periodo en el que el núcleo aumenta de tamaño y los cromosomas se vuelven más aparentes, es decir, las cromatinas se han condensado y han dado origen a los cromosomas. Pero, a pesar de ello, los cromosomas aparecen todavía como filamentos delgados disponiéndose a manera de un ramillete de flores llamado ***"bouquet"***. Los cromosomas leptoténicos presentan dos diferencias con respecto a los de la profase mitótica:
  - A pesar de que la duplicación del ADN se produjo anteriormente y contienen dos cromátides, parecen ser simples en vez de dobles.
  - Muestran engrosamientos en forma de "cuentas de collar", dispuestos a intervalos irregulares (cromómeros).

Grupo Amor a Sofía

GRUPO AMOR A SOFÍA

* ***Cigonema*** (Cygon: unión ; nema: filamento)
  En este periodo ocurre el fenómeno llamado: ***sinapsis***, es decir, los cromosomas homólogos (uno paterno y el otro materno), tienden a juntarse o alinearse y se aparean, formándose así los ***bivalentes***. El apareamiento es muy específico y comprende la formación de estructuras especiales que se observan con el microscopio electrónico y constituyen el ***Complejo Sinaptonémico***. *El apareamiento puede comenzar en cualquier sitio del cromosoma; en algunos casos se unen por sus extremos polarizados y continúan apareándose hacia el otro extremo; en otros casos la fusión tiene lugar, simultáneamente, en varios puntos a lo largo del cromosoma. El apareamiento se produce punto por punto y cromómero por cromómero en cada homólogo, es muy específico.*

* ***Paquinema*** (Phacus: grueso ; nema: filamento)
  Los cromosomas siguen condensándose y se vuelven más gruesos y cortos. En este periodo además, el apareamiento de los cromosomas se completa, es decir, los cromosomas homólogos se entrecruzan formando puntos de intersección llamados ***quiasmas***, y como consecuencia de ello, se realiza el ***"crossing over"***, o también llamado ***"proceso de recombinación genética"***, que constituye el proceso más importante de toda la meiosis, ya que es responsable de que las células sexuales presenten carga genética muy diversa, en consecuencia, responsable de la información variada en los seres vivos. Es importante mencionar en este periodo que cuando se produce el apareamiento de los cromosomas homólogos, se aprecian cuatro cromátides, este evento recibe el nombre de ***Tetradación*** (formación de tétradas).

* ***Diplonema*** (Diplo: doble ; nema: filamento)
  En este periodo, los cromosomas homólogos antes apareados, inician su separación, reduciéndose el número de quiasmas. Estos puntos de intercambio genético se evidencian marcadamente. Durante el diplonema, las cromátides de las tétradas se vuelven visibles y el complejo sinaptonémico desaparece. Este periodo puede variar en duración, inclusive hasta años (dictioteno: en ovocitos humanos).

* ***Diacinesis*** (Día: a través)
  Durante esta etapa, las tétradas se distribuyen más homogéneamente en el núcleo y el nucleolo desaparece. El número de quiasmas continúa reduciéndose, es decir, ocurre el proceso de ***Terminalización***, donde los quiasmas intermedios desaparecen en su totalidad y sólo quedan los quiasmas terminales (los extremos).
  Al final de la Profase I, la carioteca se desorganiza y se forma el Huso Acromático.

B. Metafase I

Los cromosomas homólogos apareados alcanzan su máxima condensación y se alinean en el plano ecuatorial de la célula, fijándose con las fibras del huso acromático emitido por los centriolos.

C. Anafase I

Los cromosomas de cada par (cromosomas homólogos) se separan, migrando hacia los polos, atraídos por las fibras del huso acromático. A este fenómeno se le llama: *Segregación de homólogos*.
Así mismo, se inicia la citocinesis. Al final de la Anafase I, hay dos juegos de cromosomas, cada uno de ellos contiene un miembro de cada par de cromosomas homólogos y por lo tanto es de condición haploide.

D. Telofase I

Los cromosomas han llegado ya a los polos respectivos de la célula; se forman los núcleos, cada uno de los cuales tiene un número haploide de cromosomas (n); pero cada cromosoma está formado por dos cromátides. A continuación, se produce la citocinesis e, inmediatamente (luego de una intercinesis), la segunda división (no hay interfase).

* ***Intercinesis*** : Culminada la primera división meiótica (fase reduccional) las dos células hijas ingresan a un corto periodo de descanso, donde no hay duplicación del ADN, pero sí de los centriolos.

Grupo Amor a Sofía

MEIOSIS II

(Segunda división meiótica)

I. DEFINICIÓN

Es una división meiótica que se caracteriza por ser de tipo *ecuacional,* ya que se forman células con igual cantidad de cromosomas que la célula que les dio origen. Es decir, culminada la Meiosis I. Las dos células hijas haploides (n) emprenden la segunda división (Meiosis II), donde cada célula formará dos nuevas células, formándose al final del proceso cuatro células haploides (n).

II. FASES

A. Profase II

Los centriolos se separan y se dirigen hacia los polos de la célula, formándose nuevamente el huso acromático. La carioteca se desorganiza. No hay recombinación genética entre los cromosomas.

Grupo Amor a Sofía

B. Metafase II

Ocurre la fijación de los cromosomas por medio de sus cinetocoros a las fibras del huso acromático, y como consecuencia de ello, se organizan en el plano ecuatorial de la célula.

C. Anafase II

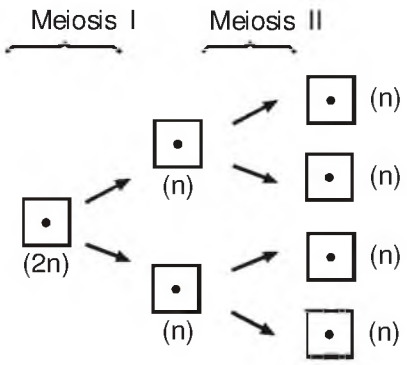
Los filamentos del huso acromático se acortan, haciendo que las cromátides de cada cromosoma se separen, dirigiéndose hacia los polos respectivos (ahora a esas cromátides separadas se les llama cromosomas hijos). Así mismo, ocurre el inicio de la segunda citocinesis.

D. Telofase II

Los cromosomas han llegado a los polos y se forman los nuevos núcleos de la célula, los nucleolos y ocurre la citocinesis, originándose de esta manera, cuatro células: cada una de las cuales tiene el número haploide de cromosomas (n).

Nota :

* La importancia de la Meiosis recae en dos aspectos: la ***recombinación genética*** que realizan los cromosomas tanto de origen paterno como materno, a nivel de la primera división meiótica: la Meiosis I es de tipo reduccional y la segunda Meiosis II es de tipo ***ecuacional***. Sin embargo, toda la meiosis es considerada un proceso de tipo reduccional, porque se reduce a la mitad el número de cromosomas que tiene la célula madre original (2n → n).



1 célula (2n) —MEIOSIS→ 4 células (n)

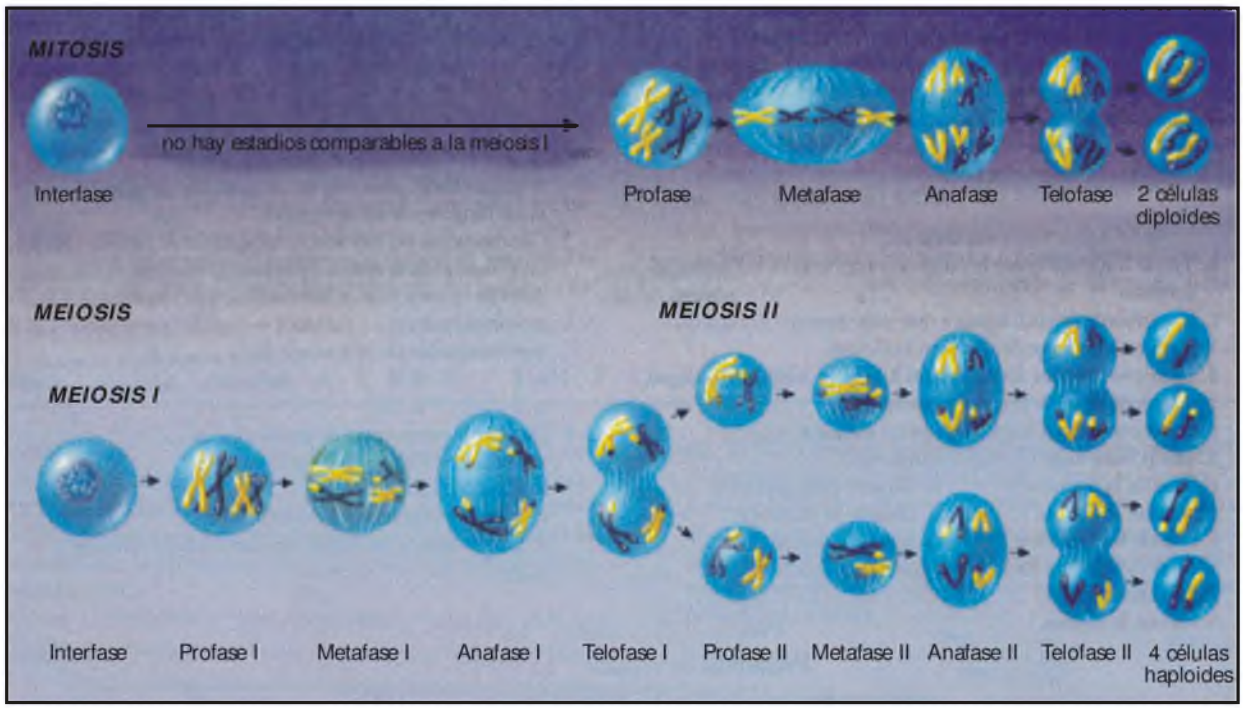
Grupo Amor a Sofía

DIFERENCIAS ENTRE MITOSIS y MEIOSIS

Mitosis	Meiosis
* Implica una sola división.	* Comprende dos divisiones.
* Su Profase es muy corta.	* La Profase I de la primera división es prolongada, compleja y la más importante de toda la meiosis.
* No existe *crossing over* o recombinación genética.	* Existe *crossing over*, específicamente en la Profase I.
* Cada ciclo da lugar a dos células hijas genéticamente idénticas entre sí e idénticas a la célula madre.	* Cada ciclo origina cuatro células hijas genéticamente diferentes entre sí y diferentes a la célula madre.
* Es ecuacional, porque las células hijas adquieren igual cantidad de cromosomas respecto a la célula madre.	* Es reduccional, porque las células hijas adquieren la mitad del número de cromosomas respecto a la célula madre.
* En organismos unicelulares y en multi-celulares sólo se presenta en células somáticas o corporales.	* En organismos multicelulares sólo se presenta en células especializadas o generatrices.
* Las células hijas formadas pueden sufrir sucesivas mitosis.	* Las células hijas formadas no pueden sufrir sucesivas meiosis.
* Las células formadas son típicamente diploides.	* Las células formadas son típicamente haploides.
* Empieza desde el cigote y se repite a lo largo de la vida del organismo.	* Se produce generalmente cuando el organismo ha empezado a madurar.

Grupo Amor a Sofía

COMPARACIÓN DE LA MITOSIS Y MEIOSIS



GRUPO AMOR A SOFÍA

REPRODUCCIÓN

I. DEFINICIÓN

La reproducción es el mecanismo natural y autodirigido que ejecutan las múltiples entidades vivientes, con la intención o finalidad de formar descendencia (prole, casta, linaje, estirpe, hijos), los cuales habrán de mantener, conservar, preservar o perpetuar la especie sobre la Tierra.
También se le puede definir como el mecanismo natural de conservación de la vida, siendo el proceso biológico vital que liga pasado, presente y futuro.

II. TIPOS DE REPRODUCCIÓN

Considerando la gran biodiversidad de organismos que han existido, existen y existirán, la reproducción como tal puede dividirse en dos tipos:

- Asexual y
- Sexual

Grupo Amor a Sofía

REPRODUCCIÓN ASEXUAL

(Sin sexos)

También se le conoce como la *Reproducción vegetativa*.
Este tipo de reproducción, frecuentemente se realiza en: bacterias, cianobacterias, algas, pro-tozoarios, hongos, musgos, traqueofitas (plantas con tejido conductor), animales inferiores, animales superiores (pero a nivel celular).

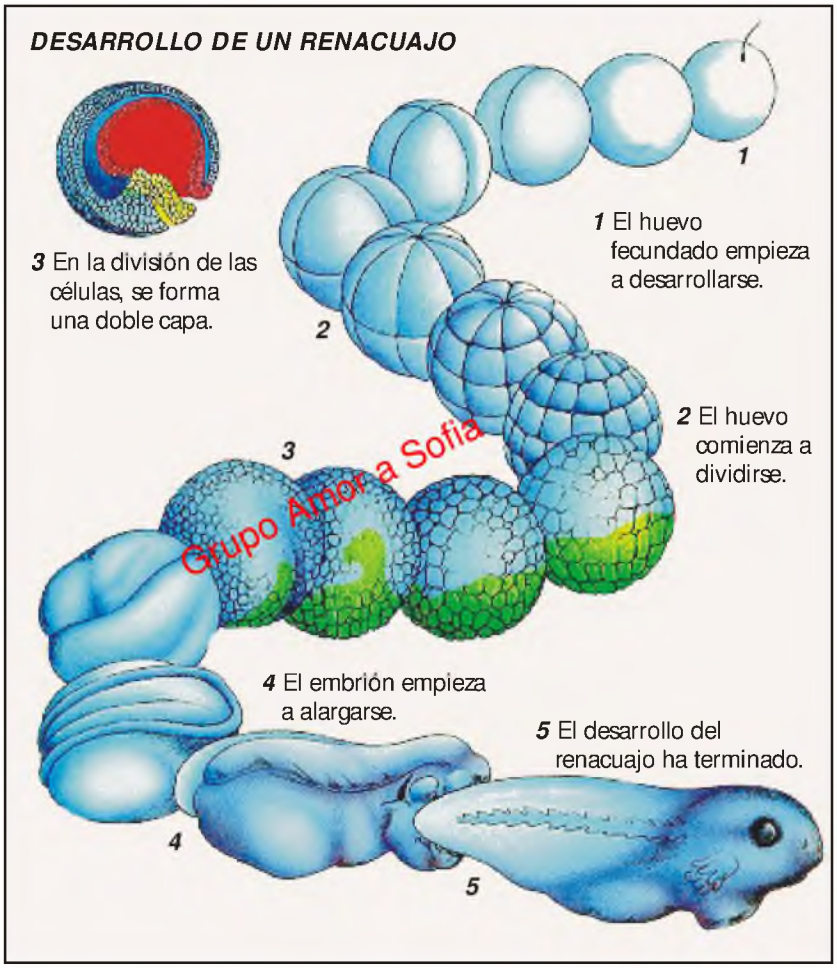
I. CARACTERÍSTICAS

* En este proceso solamente interviene una célula o un solo organismo progenitor.
* No intervienen células sexuales (gametos).
* El proceso básico de esta reproducción es la división celular conocida como mitosis.
* Por medio de la mitosis, todos los descendientes tendrán idéntico contenido genético que la célula u organismo progenitor.
* Al reproducirse el organismo progenitor, la descendencia suele ser abundante y su tiempo de vida corto.
* Esta reproducción no permite la variación genética, tendiendo a conservar las caracterís-ticas de una especie (salvo la mutación: cambio en la codificación genética).
* Así mismo, la esperanza de vida es menor, debido a la cantidad y sobretodo por la ausen-cia de la variabilidad de características.

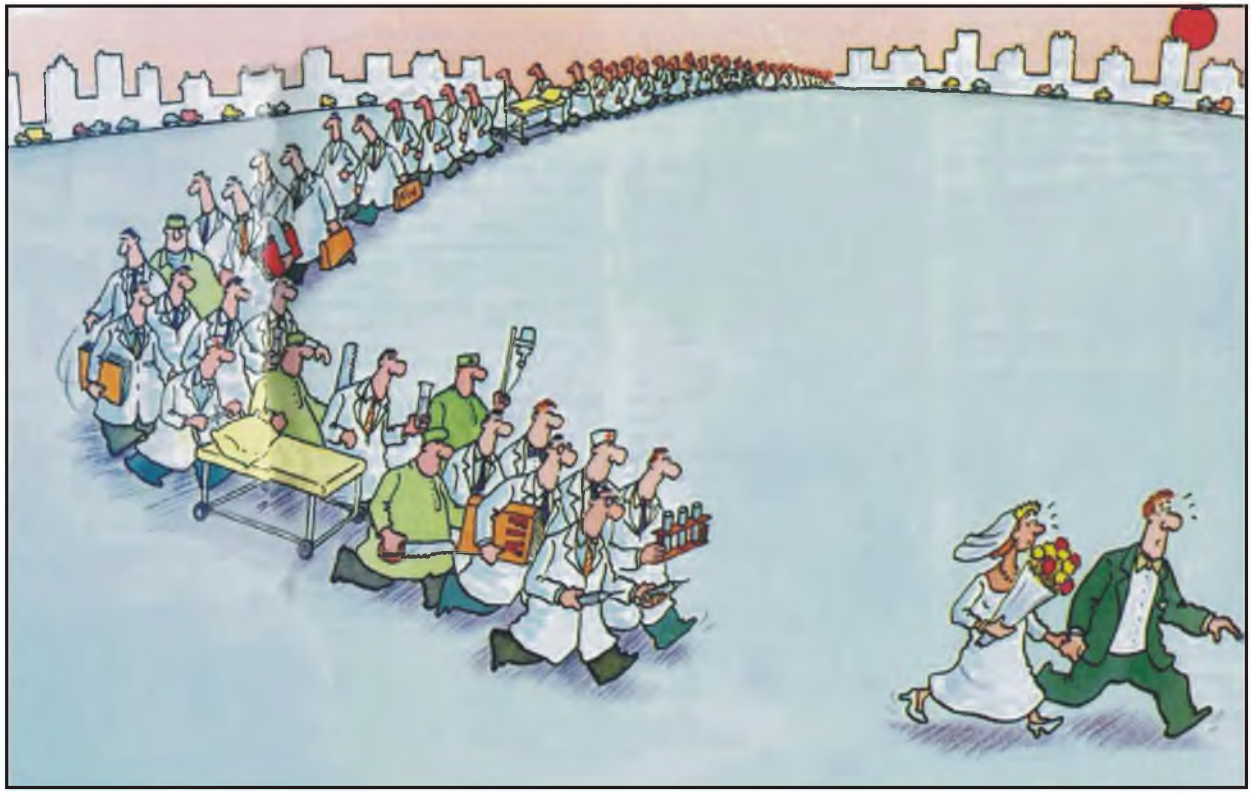
Se considera a este evento biológico como el primer tipo de reproducción que estuvo presente en las primeras formas de vida en la Tierra.

GRUPO AMOR A SOFÍA

Grupo Amor a Sofía



PROCREACIÓN ARTIFICIAL



GRUPO AMOR A SOFÍA

II. CLASIFICACIÓN

Puede reunirse en dos subtipos:

- Directa e
- Indirecta

A. Directa (sin fases)

* **Bipartición**

Consiste en la división somática inmediata del organismo, formando así, la descendencia.

El tiempo empleado es bastante corto, por eso en pocas horas el número se incrementa notablemente. Por ejemplo, en la bacteria Escherichia coli, las células se alargan hasta alcanzar aproximadamente el doble de su longitud, desarrollando un tabique transversal, el cual es resultado de una invaginación de la membrana y pared. Durante su ciclo de crecimiento, todos los componentes celulares se duplican, de tal manera que cada célula hija recibe un ADN completo y copias suficientes de todas las macro-moléculas que le permitan vivir como célula independiente. El tiempo requerido para todo esto es variable y depende de factores nutricionales y genéticos. (Escherichia coli completa su ciclo en 20 minutos). El crecimiento bacteriano implica no menos de 2 000 reacciones bioquímicas de diferente tipo.

Grupo Amor a Sofía

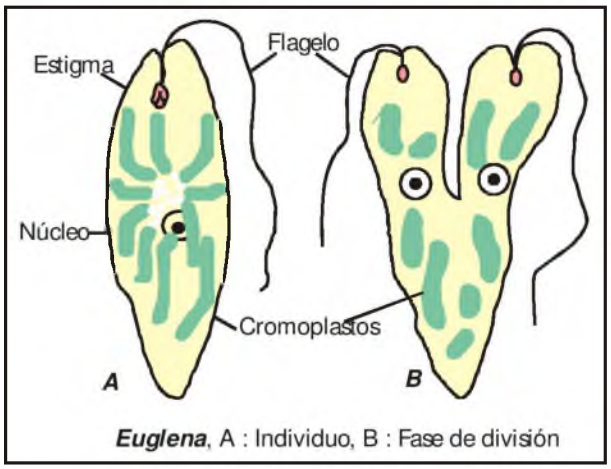
B. Indirecta (con fases)

Este tipo de reproducción emplea el proceso mitótico (mitosis), es decir, el núcleo experimenta cambios funcionales, específicamente el ADN, previamente se duplica para ser transferido a las nuevas células hijas.

* **Fisión binaria**

Es un tipo de reproducción asexual que se da en organismos eucariotas unicelulares y consiste en que el organismo duplica su material genético (ADN) dentro del núcleo, el cual también se duplica y luego sobreviene la separación del organismo, generando la descendencia. Ejm: Se da en protozoarios como: Paramecium aurelia, Amoeba proteus; en algas unicelulares como las Euglenofitas, etc. *Algunos autores hablan sobre una "fisión múltiple", que se refiere a divisiones sucesivas del núcleo, para posteriormente generar varios individuos (esquizoogonia).*

Fisión binaria en protozoarios



Euglena, A : Individuo, B : Fase de división

* **Gemación**

Es un tipo de reproducción asexual que se da en organismos unicelulares y pluri-celulares. Consiste en que el organismo proyecta parte de su cuerpo, que luego crece hasta desprenderse o quedarse fijo al progenitor, incluso formando colonias. Ejemplos: en las levaduras, primero se duplica el ADN, se divide el núcleo, éste se va a la periferie formando una yema y luego se desprende (S. cerevisae). Otros ejemplos lo constituyen los esponjas, los hidrozoarios, las medusas, los tunicados, otros tipos de hongos, etc.

GRUPO AMOR A SOFÍA

GRUPO AMOR A SOFÍA

- ***Esporulación***

  Consiste en la división sucesiva del núcleo celular, el cual se rodea de citoplasma, luego de membrana y finalmente al romperse la membrana de la célula progenitora, se liberan numerosas células llamadas esporas, que luego darán origen al nuevo individuo. Este tipo de reproducción se da en organismos unicelulares y multicelulares como por ejemplo: protozoarios del género Plasmodium (causante de la malaria en el hombre), micobacterias (esporas endógenas), hongos como en el género Penicillium (conidiosporas); también sucede en algas, líquenes, musgos, helechos y plantas superiores en su fase asexual.

- ***Estrobilación*** *(Fragmentación)*

  El organismo que experimenta este proceso divide su cuerpo en varias secciones, que al separarse cada segmento, origina un nuevo individuo. Este mecanismo es ejecutado por platelmintos como la planaria (Dugesia sp), en celentéreos como los escifozoos, en equinodermos como las estrellas de mar, en esponjas, en anélidos como los poliquetos; por lo general, el proceso de fragmentación depende de factores externos, las algas pardas y verdes de las costas marinas a menudo se rompen en pedazos debido a la acción de las olas y cada fragmento puede crecer hasta alcanzar el tamaño completo.

Grupo Amor a Sofía

- ***Propagación vegetativa***

  Es un tipo de reproducción asexual de las plantas pluricelulares, debido a que forman yemas y éstas tienen una alta capacidad de desarrollo, de tal manera que cuando se separan de la planta de la cual forman parte y encuentran condiciones favorables, pueden originar una planta nueva. Esto sucede en forma natural en muchas plantas que se reproducen a través de tallos especiales para este fin, como los estolones de la fresa, los bulbos de la cebolla, los tubérculos de la papa, los rizomas de las gramíneas; artificialmente se usan segmentos de tallos con yemas axilares. Algunos vegetales pueden formar plantuloides (plantas pequeñas) a lo largo de sus márgenes foliares, por ejemplo: la planta kalanchoe, comúnmente llamada "madre de mil", tiene en las hojas tejido meristemático que da origen a un plantuloide individual en cada escotadura foliar, cuando dichos plantuloides alcanzan un determinado tamaño, caen al suelo, echan raíces y crecen.

- ***Apomixis***

  Es un tipo de reproducción asexual dado en plantas y consiste en la formación de semillas a partir del rudimento seminal no fecundado. Es decir, algunas plantas angiospermas producen embriones en semillas sin meiosis ni fusión de gametos. Un embrión puede desarrollarse a partir de una célula diploide y no a partir de un cigoto diploide (que se forma por la unión de dos gametos haploides). Como no hubo fusión de gametos, el embrión es virtualmente idéntico desde el punto de vista genético al genotipo materno. Este fenómeno ocurre en diversas especies de más de 40 familias de angiospermas. Ejm: diente de león, cítricos, ajos, zarzamoras y algunos pastos.

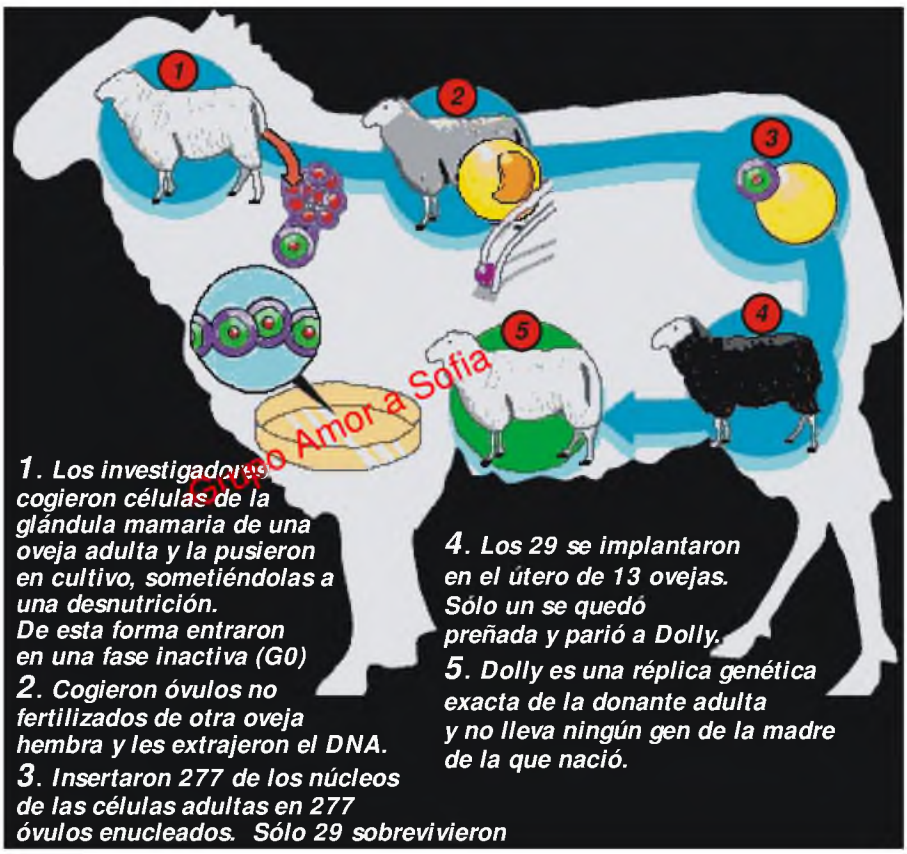
- ***Clonación***

  Es un tipo de reproducción asexual artificial que consiste en la obtención de individuos a partir de la implantación de núcleos en otras células anucleadas. La clonación es posible gracias a una técnica de transferencia nuclear, en la que se parte de una célula del individuo que se va a clonar y de un ovocito (óvulo inmaduro), se extrae el núcleo de la célula (la célula donante del núcleo puede ser una célula ya diferenciada de cualquier otro tejido), en el que se encuentra todo el material genético necesario para el desarrollo del individuo. El núcleo se fusiona con el ovocito, al que se le ha extraído previamente el núcleo, así, el ovocito es fecundado de forma artificial. Las células comienzan a dividirse hasta formar la mórula; la implantación del embrión en el útero daría como resultado el desarrollo y nacimiento de un bebé con la misma dotación genética que el donante y físicamente idéntico a él. Fue con esta técnica que Wilmut (del Instituto Roslin de Edimburgo) consiguió la clonación en 1997, del primer mamífero superior : La oveja "Dolly".

GRUPO AMOR A SOFÍA

Grupo Amor a Sofía

CLONACIÓN



Grupo Amor a Sofía

REPRODUCCIÓN SEXUAL

(Con sexos)

Esta reproducción se realiza con el concurso de las células sexuales (gametos), las cuales previamente han realizado meiosis. Es por medio de la meiosis que ocurre la recombinación genética que realizan los cromosomas, los cuales (paternos y maternos) al reunirse tras la fecundación, formarán nuevas variedades de organismos.

I. CARACTERÍSTICAS

* En este proceso intervienen dos organismos sexuados: masculino y femenino (gonocóricos) o presentan ambos sexos en un solo cuerpo (hermafroditas).
* Intervienen células sexuales o gametos (haploides).
* El proceso básico de esta reproducción es la división celular conocida como meiosis.
* Por medio de la meiosis, todos los descendientes exhibirán caracteres semejantes, recombinados e inclusive presentarán variaciones con respecto a los progenitores.
* Al reproducirse el(los) organismo(s) progenitor(es), la descendencia suele ser escasa, con mayor esperanza de vida, debido a la variabilidad genética.

Este tipo de reproducción, es considerado de mayor rango evolutivo, debido a los cambios que han experimentado los organismos para llegar a presentar sexos definidos.

Grupo Amor a Sofía

Grupo Amor a Sofía

II. CLASIFICACIÓN

* ***Conjugación***
Es un tipo de reproducción en donde no intervienen células sexuales y se da en organismos unicelulares como los protozoarios ciliados (Paramecium, Balantidium), donde sus núcleos realizan un intercambio de material genético. También algunas bacterias experimentan esta recombinación, llamándose específicamente *parasexual*. Cabe mencionar que dentro del intercambio genético en bacterias, la transferencia de ADN es sólo en una dirección (de bacteria donante a receptora) e involucra tres mecanismos :

  - ***Conjugación*** (contacto célula a célula)
  - ***Transducción*** (mecanismo de transferencia a través de virus) y
  - ***Transformación*** (DNA libre: la célula donante se lisa liberando su ADN y luego son captados por células receptoras). La conjugación bacteriana es una función codificada por plásmidos.

* ***Autogamia*** *(auto:* a sí mismo *; gamia:* gameto*)*
Es un tipo de reproducción que ocurre en un mismo individuo, es decir, sus núcleos intercambian su propio material genético, por lo cual, no lo realizan con otro organismo. Ejemplo: en protozoarios ciliados como el Paramecium y en algunas algas clorofitas unicelulares.

Grupo Amor a Sofía

* ***Isogamia*** *(iso:* igual *; gamia:* gameto*)*
Implica la participación de gametos, los cuales son idénticos en forma y tamaño, además son generalmente móviles. Lo realizan las algas verdes y algunos protozoarios.

* ***Heterogamia*** *(hetero:* diferente *; gamia:* gameto*)*
Participan gametos, los cuales difieren en sus características morfológicas como: tamaño, forma, movimiento, etc. Se presenta en el caso de muchos organismos vegetales y animales. Ejemplo: espermatozoides y ovocitos humanos.

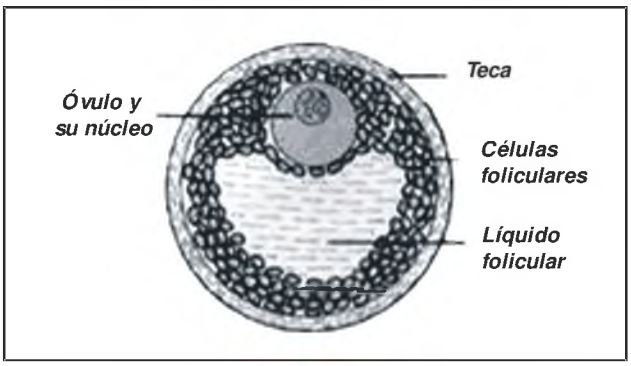
* ***Anisogamia***
Participan gametos móviles en forma similar; pero de tamaño distintos. Es un tipo empleado por las algas clorofitas.

* ***Metagénesis*** *(meta:* después *; génesis:* origen*)*
Es un tipo especial de reproducción en el ciclo de vida de algunos organismos, donde alternan una fase sexual, formándose gametos, los cuales, al reunirse, originan una forma del futuro individuo, el cual al sufrir cambios, por estrobilación forman la fase asexual y así se repite dicho fenómeno, muchas veces. Ejemplo: En los celentéreos escifozoos (medusas).
Un proceso parecido a éste, ocurre en ***plantas*** y se denomina ***Alternancia de Generaciones***.

* ***Somatogamia***
Es un tipo de reproducción que implica la unión de dos células somáticas, lo que va a provocar la aparición de un organismo nuevo. Un caso ocurre en los hongos basidiomicetos: Dos células hifales fusionan su citoplasma (*plasmogamia* o *somatogamia*) y se genera una célula con dos núcleos (*dicarión*). Luego viene la fusión de los núcleos (*cariogamia*), formando un cigoto diploide, el cual sufre dos meiosis, formando cuatro núcleos. La célula diferenciada sufre un ensanchamiento para formar un *basidio* con cuatro *basidiosporas*. Las basidiosporas caen al suelo y germinan dando origen a un nuevo hongo.

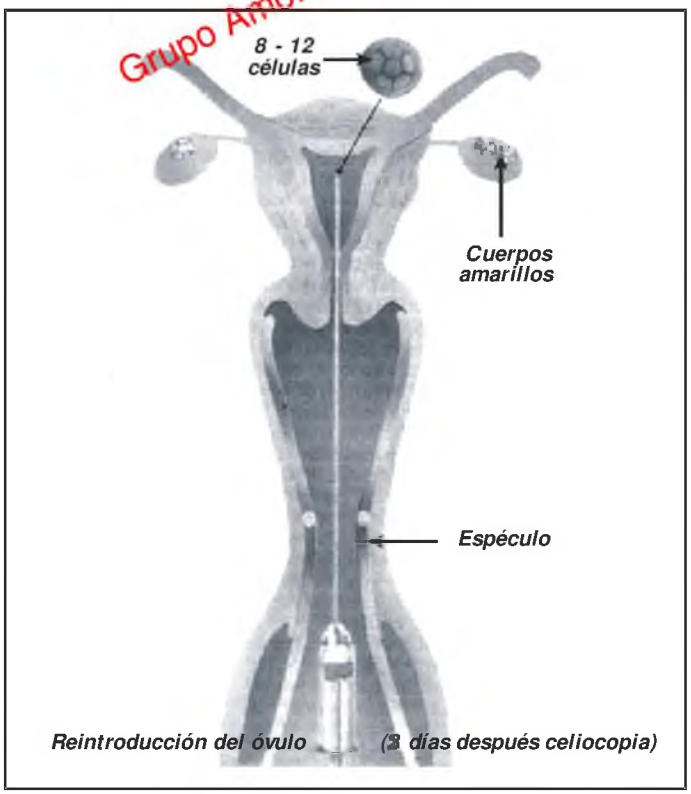
Grupo Amor a Sofía

Folículo maduro



Mecanismo de la fecundación in-vitro

Grupo Amor a Sofía



Nota:

Existe un tipo de reproducción especial: ***La Partenogénesis***, que implica la formación de nuevos individuos a partir de un solo gameto sin fecundar. Hay muchos tipos de partenogénesis, uno de ellos denominado Partenogénesis ***ameiótica*** o ***amíctica***, no hay meiosis y el óvulo se forma por mitosis. Esta forma asexual de partenogénesis se da en algunas especies de platelmintos, rotíferos, crustáceos, insectos, etc. En estos casos, los descendientes son clones del progenitor, ya que al no haber meiosis, no se produce recombinación genética en los cromosomas. En la Partenogénesis meiótica o míctica, se forman por meiosis óvulos haploides, que pueden o no ser activados por influencia masculina. Por ejemplo: En algunas especies de peces, la hembra es inseminada por el macho; pero el esperma sólo sirve para poder activar a los óvulos. Una variante de este tipo de partenogénesis es la que se da en muchas especies de abejas, avispas y hormigas. En las abejas, por ejemplo, la reina produce óvulos que necesitan ser fecundados y otros que no. Los óvulos fecundados darán lugar a hembras diploides (reinas u obreras) y los no fecundados se desarrollarán partenogenéticamente, dando machos haploides (zánganos); este tipo de determinación del sexo se denomina: ***Haplo-diploidía.*** La partenogénesis meiótica generalmente produce descendientes que son genéticamente diferentes de su progenitor, ya que la recombinación genética que se produce durante la meiosis da lugar a óvulos con diferentes genotipos.

Grupo Amor a Sofía

Grupo Amor a Sofía

PRÁCTICA

01. Con respecto al ciclo celular:
    I. Es un proceso complejo que comprende la interfase y la división celular.
    II. En la fase G1 se produce la síntesis de ADN.
    III. La interfase tiene como objetivo duplicar todos los componentes celulares.

    De las anteriores proposiciones, son falsas:

    a) Sólo II
    b) I y II
    c) I y III
    d) II y III
    e) Sólo III

02. Periodo de la Interfase en que se produce la síntesis de DNA:
    a) Fase de reposo
    b) Fase G_2
    c) Fase G_1
    d) Fase S
    e) Tanto b y c

03. Es una forma especial de división celular propio de células somáticas:
    a) Interfase
    b) Mitosis
    c) Meiosis I
    d) Meiosis II
    e) Intercinesis

04. Sobre la división celular, señale lo incorrecto:
    a) Tiene como objetivo duplicar y repartir el material genético.
    b) Tiene poca duración en comparación con la Interfase.
    c) En la anafase, los cromosomas migran hacia los polos celulares.
    d) Tanto a y b.
    e) Tanto a y c.

05. Fase de la mitosis en donde ocurre la formación del huso acromático:
    a) Anafase I
    b) Profase I
    c) Profase
    d) Metafase
    e) Telofase

06. Fase de la meiosis en donde ocurre el crossing-over:
    a) Metafase II
    b) Profase
    c) Profase II
    d) Profase I
    e) Telofase I

07. El siguiente gráfico de la mitosis, corresponde al periodo de:

    a) Profase
    b) Telofase
    c) Anafase
    d) Interfase
    e) Metafase

08. Fase de la mitosis en donde ocurre el fenómeno de disyunción y citocinesis respectivamente:
    a) Profase - Telofase
    b) Telofase - Anafase
    c) Anafase - Metafase
    d) Interfase - Anafase
    e) Anafase - Telofase

09. Con respecto a la Interfase, señale lo incorrecto:
    a) Es un periodo largo del ciclo celular.
    b) Es llamado fase metabólica celular.
    c) Se encarga de repartir todos los componentes celulares duplicados.
    d) En la fase "S" se replican las cromatinas.
    e) Tanto c y d.

10. Periodo dentro de la meiosis en donde ocurre el fenómeno de sinapsis cromosómica:
    a) Paquinema
    b) Diacinesis
    c) Leptonema
    d) Cigonema
    e) Diplonema

11. Periodo de la meiosis donde se forman los quiasmas:
    a) Cigonema
    b) Paquinema
    c) Preleptonema
    d) Diplonema
    e) Diacinesis

12. Fase de la mitosis en donde los cromosomas alcanzan su máxima condensación:
    a) Anafase
    b) Profase I
    c) Telofase
    d) Interfase
    e) Metafase

Grupo Amor a Sofía

Grupo Amor a Sofía

13. Durante qué etapa se observa el "bouquet" de cromosomas:
    a) Diploteno
    b) Diacinesis
    c) Preleptonema
    d) Leptonema
    e) Cigonema

14. No pertenece a la división reduccional:
    a) Leptonema
    b) Profase I
    c) Interfase
    d) Formación de bivalentes
    e) Metafase I

15. Inicia con células haploides:
    a) Meiosis I
    b) División reduccional
    c) Mitosis
    d) Leptonema
    e) Meiosis II

Grupo Amor a Sofía

16. Durante la ... reaparece la membrana nuclear:
    a) Profase
    b) Interfase
    c) Telofase
    d) Cariocinesis
    e) Citocinesis

17. Los siguientes cromosomas son respectivamente de tipo:

(a) (b)

    a) Telocéntrico - Metacéntrico
    b) Metacéntrico - Telocéntrico
    c) Acrocéntrico - Telocéntrico
    d) Submetacéntrico - Metacéntrico
    e) Acrocéntrico - Metacéntrico

18. La primera división meiótica es ... , mientras que la segunda división meiótica es ...
    a) ecuacional - reduccional
    b) ecuacional - ecuacional
    c) reduccional - reduccional
    d) reduccional - ecuacional
    e) cariocinética - citocinética

19. No es una característica de la reproducción asexual:
    a) En este proceso, sólo interviene un progenitor.
    b) Por medio de la meiosis, todos los descendientes tendrán idéntico contenido genético.
    c) La esperanza de vida suele ser menor.
    d) Es el primer tipo de reproducción que se presentó en las primeras formas de vida.
    e) a y d

20. Con respecto a la reproducción:
    I. La partenogénesis forma nuevos individuos a partir de un gameto no fecundado.
    II. La reproducción asexual garantiza la variación genética.
    III. La clonación implica una técnica de transferencia nuclear.
    IV. En la anisogamia, los gametos móviles son de igual tamaño.
    a) FVFV
    b) VFVF
    c) FFVV
    d) VVFF
    e) FVVF

21. La partenogénesis ocurre por ejemplo en:
    a) Cefalópodos
    b) Arácnidos
    c) Caracoles
    d) Abejas
    e) Ácaros

22. ¿Cuál de las siguientes alternativas se relaciona con la gemación?
    a) Helmintos
    b) Plasmodium
    c) Amebas
    d) Levaduras
    e) Protistas

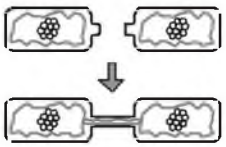
23. Tipo de reproducción, el cual implica la participación de gametos móviles que se parecen en forma; pero son de tamaño distinto:
    a) Anisogamia
    b) Metagénesis
    c) Autogamia
    d) Partenogénesis
    e) Isogamia

24. En la conjugación:
    a) Intervienen gametos sexuales.
    b) Participan esporangios.
    c) Las bacterias intercambian material genético.
    d) Los protozoarios producen esporas.
    e) Tanto c y d.

25. En el siguiente esquema, ¿a qué tipo de reproducción se refiere?
    a) Bipartición
    b) Conjugación
    c) Apomixis
    d) Metagénesis
    e) Gemación

Grupo Amor a Sofía

26. En el siguiente esquema, el presente tipo de reproducción se da en:



a) Hongos
b) Protozoarios
c) Bacterias
d) Virus
e) Tanto b y c

27. Es un tipo de reproducción que consiste en formar plantas a partir de rudimentos seminales no fecundados:
a) Fragmentación
b) Propagación vegetativa
c) Apomixis
d) Clonación
e) Somatogamia

Grupo Amor a Sofía

28. La ventaja de la reproducción sexual sobre la asexual radica en:
a) La mayor cantidad de descendientes adaptados.
b) La variabilidad genética presente en la descendencia.
c) La división celular mitótica de sus progenitores.
d) La conservación de las características de la especie.
e) Que la descendencia tiene un tiempo de vida largo.

29. Proceso reproductivo que implica la formación de nuevos individuos a partir de un solo gameto sin fecundar:
a) Propagación vegetativa
b) Conjugación
c) Metagénesis
d) Anisogamia
e) Partenogénesis

30. El organismo Chlamydomona y el organismo Plasmodium pueden reproducirse respectivamente por:
a) Somatogamia - bipartición
b) Isogamia - apomixis
c) Isogamia - esporulación
d) Partenogénesis - gemación
e) Metagénesis - conjugación

31. Sobre la partenogénesis, señala lo incorrecto:
a) La partenogénesis meiótica origina descendientes genéticamente diferentes a sus progenitores.
b) La aparición o formación de zánganos en las poblaciones de abejas se da por haplodiploidía
c) La partenogénesis amíctica se da en algunas especies de rotíferos
d) Tanto b y c
e) Todas son correctas

32. Es un tipo de reproducción asexual directa:
a) Anisogamia
b) Fragmentación
c) Apomixis
d) Bipartición
e) Esporulación

33. De los siguientes seres vivos, ¿quién carece de reproducción asexual?
a) Dugesia sp
b) Escherichia coli
c) Helix aspersa
d) Saccharamyces cerevisae
e) Paramecium caudatum

34. Con respecto al Ciclo Celular:
I. Comprende un conjunto de fenómenos moleculares y estructurales que se realizan a nivel del material genético y citoplasmático.
II. En la fase G_1 se produce la síntesis de ARN_m .
III. Las células que no se dividen, nunca entran en fase "S".
IV. La división celular tiene como objetivo duplicar y repartir los componentes celulares.
V. El periodo de Intercinesis es conocido como fase metabólica celular.
De las anteriores proposiciones, son falsas:
a) III y IV
b) I, IV, V
c) III, IV, V
d) IV y V
e) III y V

35. Señale la proposición incorrecta con respecto al Ciclo Celular:
a) La mitosis sólo representa una pequeña fracción del ciclo vital de una célula.
b) Cuando una célula deja de dividirse, se detiene en un punto específico de G_1 y sale del ciclo en el periodo llamado G_0.
c) Los miocitos poseen una interfase completa y las neuronas, incompleta.
d) En la meiosis, las células hijas formadas, sufren sucesivas mitosis.
e) Tanto c y d

36. El punto principal de regulación del ciclo celular se produce en la fase ... , cuando la célula decide empezar un nuevo ciclo o entrar en la fase ... , en donde saldrá del ciclo para su diferenciación.
a) G_0 - G_1
b) S - G_0
c) G_1 - G_0
d) G_2 - G_0
e) G_1 - S

Grupo Amor a Sofía

37. La siguiente expresión:

$$1\ (2n) \longrightarrow 4\ (n)$$

Se refiere a un proceso denominado:
a) Estrobilación
b) Meiosis
c) Mitosis
d) Interfase
e) Intercinesis

38. Una célula diploide contiene en su núcleo:
a) Un número par de cromosomas.
b) Un número impar de cromosomas.
c) Una copia de cada homólogo.
d) Ya sea un número par o un número impar de cromosomas.
e) Dos cromátides hermanas de cada cromosoma durante la fase G_1.

Grupo Amor a Sofía

39. Periodo de la Interfase en donde se realiza la duplicación de las cromatinas de las células somáticas de un organismo pluricelular:
a) Intercinesis
b) Fase G_2
c) Fase G_1
d) Fase S
e) Fase G_1 y S

40. No forma parte de la mitosis:
a) Profase
b) Cigoteno
c) Interfase
d) Metafase
e) Tanto b y c

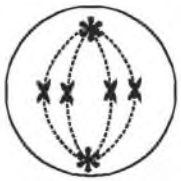
41. Con respecto a la mitosis, señale lo inexacto:
a) Se da en células somáticas, que mantienen en capacidad de reproducción.
b) Origina dos células hijas.
c) La célula madre es diploide y las células hijas también lo son.
d) Se presenta en todas las células sexuales.
e) Está precedida por una Interfase.

42. De la meiosis, señale lo inexacto:
a) Se da en células germinales.
b) Ocurre a nivel de gónadas.
c) Tiene por finalidad reducir la cantidad de ADN.
d) Origina células sexuales.
e) Implica una sola división.

43. La migración cromosómica a los polos celulares, durante la mitosis, se produce en:
a) Interfase
b) Anafase I
c) Profase
d) Anafase
e) Telofase

44. Durante la mitosis, se van a formar células:
a) n
b) 2n
c) 3n
d) 4n
e) 4(n)

45. El siguiente gráfico de la Mitosis corresponde al periodo de:



a) Profase
b) Anafase
c) Metafase
d) Telofase
e) Metafase I

46. Del gráfico anterior, señale la afirmación incorrecta:
a) Los cromosomas alcanzan su máxima condensación.
b) Las fibras del huso se han completado de formar.
c) Se da la disyunción cromosómica.
d) Se forma la placa ecuatorial.
e) Tanto b y d.

47. El "crossing over", característico de la meiosis, se realiza durante:
a) La primera división.
b) La profase I.
c) El paquinema.
d) La intercinesis.
e) Todas, excepto "d".

48. ¿En qué periodo de la meiosis I se visualizan claramente los quiasmas?
a) Cigonema
b) Paquinema
c) Leptonema
d) Diplonema
e) Diacinesis

49. El complejo sinaptonémico se forma durante la:
a) Diacinesis
b) Diplonema
c) Paquinema
d) Leptonema
e) Cigonema

Grupo Amor a Sofía

Grupo Amor a Sofía

50. ¿Cuál de las siguientes células realiza meiosis?
    a) Espermatogonia.
    b) Espermatozoides.
    c) Miocito y ovogonia.
    d) Espermatocito primario.
    e) Ovocito y ovótide.

51. Es una fase comprendida entre el momento de la postdivisión celular y la fase de repli-cación del ADN:
    a) Fase G_2
    b) Fase de reposo
    c) Fase S
    d) Interfase
    e) Fase G_1

52. Con respecto a la meiosis señale lo correcto:
    a) Es una división exclusivamente de tipo ecuacional.
    b) Se inicia con células haploides y termina con célu-las diploides.
    c) Se inicia con células diploides y termina con células haploides.
    d) Ocurre en células somáticas no germi-nales.
    e) Tanto a y c.

53. La célula somática o corporal de un indi-viduo posee 8 cromatinas, entonces dicha célula tendrá ... cromosoma(s) durante la división celular:
    a) 1
    b) 4
    c) 16
    d) 8
    e) 2

54. El tipo de reproducción que presentan los organismos procariotas, mediante el cual, el material genético pasa de un microor-ganismo a otro por medio del pili, es:
    a) Autogamia
    b) Somatogamia
    c) Parasexual
    d) Esporulación
    e) Fisión

55. No es un tipo de reproducción sexual:
    a) Anisogamia
    b) Autogamia
    c) Gemación
    d) Bipartición
    e) Tanto c y d

56. Una alga unicelular puede reproducirse por ..... y un basidiomiceto por .....
    a) isogamia - partenogénesis
    b) anisogamia - somatogamia
    c) autogamia - somatogamia
    d) Tanto a y b
    e) Tanto b y c

57. En la clonación es incorrecto que:
    a) Exista una transferencia nuclear.
    b) El nuevo individuo formado es genéti-camente idén-tico al progenitor.
    c) Exista fusión de gametos.
    d) El núcleo de la célula donante se extrae de cual-quier tejido.
    e) Tanto c y d.

58. Con respecto a la reproducción asexual, señale cuáles afirmaciones son verdaderas o falsas:
    - Es un proceso en donde puede intervenir un solo progenitor hermafrodita.
    - Por medio de la meiosis cada descendiente tendrá carga genética idéntica al progenitor.
    - La ausencia de variabilidad de caracte rísticas hace que la esperanza de vida sea menor.
    - Se puede dar de forma directa e indirecta.
    a) VFVF
    b) VVFV
    c) FFVF
    d) FFVV
    e) VVFF

59. Señale el orden de las proposiciones ver-daderas o falsas con respecto a la repro-ducción:
    - La metagénesis se da en los escifozoos
    - Las esponjas no pueden reproducirse por gemación
    - La lombriz de tierra es hermafrodita y se reproduce por somatogamia
    - La clonación tiene como base un mecanismo de transferencia nuclear
    a) VFVF
    b) VFFF
    c) VFFV
    d) FVFV
    e) VFVV

60. La partenogénesis ocurre como ejemplo en:
    a) Peces, hormigas
    b) Moluscos, arácnidos
    c) Rotíferos, avispas
    d) a y c
    e) a y b

Grupo Amor a Sofía

Capítulo 6 GENÉTICA

I. INTRODUCCIÓN

Desde la aparición de la primera forma de vida sobre la tierra, ha sido de vital importancia la reproducción, proceso natural que implica la formación de nuevos individuos, y a su vez la transferencia de la información hereditaria. Con la aparición de los organismos sexuados, la descendencia empezó a mostrar variabilidad de caracteres con respecto a sus progenitores; así mismo, se alcanzó a observar características no comunes (mutación). Por lo tanto, cada individuo presente en la tierra, resulta de la transmisión de caracteres o de la recombinación de éstos. Esto se resume como la herencia.

II. DEFINICIÓN

La Genética es la rama de la Biología encargada del estudio de la herencia biológica, en otras palabras, la transmisión de todo tipo de carácter : morfológico y fisiológico. Estos caracteres se guardan bajo la forma de un alfabeto químico (código genético) en secuencias de nucleótidos denominados genes (cistrones) que forman parte de la constitución del ADN, presente en el núcleo de cada célula del organismo.

III. TERMINOLOGÍA BÁSICA

Sobre este capítulo de la Biología, existen muchos términos, de los cuales mencionaremos más comunes e importantes.

1. ***Herencia :*** Propiedad de todo ser vivo a través del cual sus rasgos biológicos o caracteres son transmitidos de una generación a otra. La herencia es el producto de la interacción de la carga genética con su respectivo medio ambiente.

   HERENCIA = GEN + MEDIO AMBIENTE

   En la herencia, la carga genética es el factor determinante, mientras que el medio ambiente es el factor condicionante.

2. ***Gen (Cistrón) :*** Es la mínima unidad de la información hereditaria; la cual porta un determinado rasgo o carácter, confinado en una secuencia de nucleótidos de ADN. También se le define como la porción de ADN, la cual se comporta como una unidad que tiene información para dirigir la síntesis o fabricación de una determinada proteína.

   Grupo Amor a Sofía

   2.1. Locus : Es el espacio físico ocupado por un gen a lo largo del cromosoma.
   2.2. Loci : Es el conjunto de Locus.
   2.3. Genoma : Es el conjunto de genes presentes en los juegos de cromosomas de un organismo.

3. ***Cromosoma :*** Es un cuerpo nuclear que resulta de la duplicación y condensación de la cromatina durante el ciclo celular.

4. ***Cromosomas Homólogos :*** Par de cromosomas con las siguientes características :
   * Uno es de origen paterno y el otro es de origen materno.
   * Morfológicamente son iguales y genéticamente son similares porque para ciertas características los genes pueden ser iguales y para otras, los genes pueden ser diferentes.

5. ***Alelos :*** Son las formas alternativas que presenta un gen determinado y se simboliza por letras. Se le puede definir también como un par de genes con las siguientes características :
   * Están ubicados en cromosomas homólogos.
   * Ocupan el mismo locus correspondiente.
   * Son responsables del mismo rasgo biológico.
6. ***Fenotipo :*** Se refiere a las características o rasgos biológicos de un individuo. Los rasgos pueden ser, tanto internos

como externos.
El fenotipo es observable, medible y cuantificable. Ejm : estatura, color, grupo sanguíneo, etc.

GENOTIPO + MEDIO AMBIENTE = FENOTIPO

7. ***Genotipo :*** Es el grupo de genes presentes en los cromosomas de un organismo y que son responsables del fenotipo o rasgos biológicos. Estos genes pueden presentar diferentes grados de expresión para los diferentes caracteres que presente la especie.
   * ***Nota :*** Todo rasgo biológico está determinado por un par de genes llamados alelos.

8. ***Alelo dominante :*** Se llama así a aquel gen o alelo cuyo fenotipo se manifiesta o aparece en la descendencia. Estos alelos se representan con letras mayúsculas.
   Ejm : A, B, C, D, E, ...

9. ***Alelo recesivo :*** Se llama así, a aquel gen o alelo cuyo fenotipo no se manifiesta en la descendencia porque está presente su alelo dominante. Éstos se representan por letras minúsculas.
   Ejm : a , b , c , d, e , ...

10. ***Homocigote :*** Un individuo es homocigote para una determinada característica, cuando sus alelos correspondientes son iguales.

    10.1 Homocigote Dominante : Cuando los genes o alelos se presentan en pareja con caracteres bastante expresivos. Su representación se simboliza en parejas de letras mayúsculas.
    Ejm : AA; BB, CC, DD, ...

    10.2 Homocigote Recesivo : Cuando los genes o alelos aparecen en parejas, pero el carácter que llevan es poco expresivo. Se simboliza en parejas de letras minúsculas.
    Ejm : aa , bb , cc , dd , ...

11. ***Heterocigote :*** Un individuo será heterocigote para una determinada característica, cuando sus alelos correspondientes son diferentes. Su representación se expresa como : Aa , Bb , Cc , Dd , ...

12. ***Hibrido :*** Es el producto de un cruzamiento entre individuos de constitución genética desigual. Se toma como sinónimo de heterocigote.
    Existen 3 tipos :
    12.1 Monohibrido : Cuando interviene un solo carácter o rasgo. Ejm : Aa , Bb , Cc , ...
    12.2 Dihibrido : Organismo con heterocigosis para 2 pares de genes. Ejm : AaBb , CcDd , ...
    12.3 Polihíbrido : Organismo con heterocigosis para muchos pares de genes. Ejm : AaBbCcDd , ...

Grupo Amor a Sofía

HERENCIA MENDELIANA

GREGOR MENDEL trata de explicar el porqué los rasgos aparecen en mayor o menor medida en la descendencia, hablando de unos "factores" que serían los responsables de la transmisión. Estos factores, se sabe ahora que son los GENES.
Mendel estudió siete caracteres en la "arveja":

Carácter estudiado	***Dominante***	***Recesivo***
1. Forma de la semilla	Lisa (redonda)	Rugosa (arrugada)
2. Color de la semilla	Amarillo	Verde
3. Color de la flor	Violeta	Blanco
4. Forma de la vaina	Inflada	Rugosa
5. Color de la vaina	Verde	Amarillo
6. Posición de la flor	Axilar (a lo largo del tallo)	Terminal (en la punta)
7. Altura de la planta	Alta	Baja

Características de los guisantes

SEMILLAS			VAINAS		TALLOS	
Forma	***Color***	***Color de la cubierta***	***Forma***	***Color***	***Posición de la flor***	***Largo del tallo***
Redonda	Amarilla	Gris	Lisa	Verde	Axial	Largo
Arrugada	Verde	Blanca	Arrugada	Amarilla	Terminal	Corto

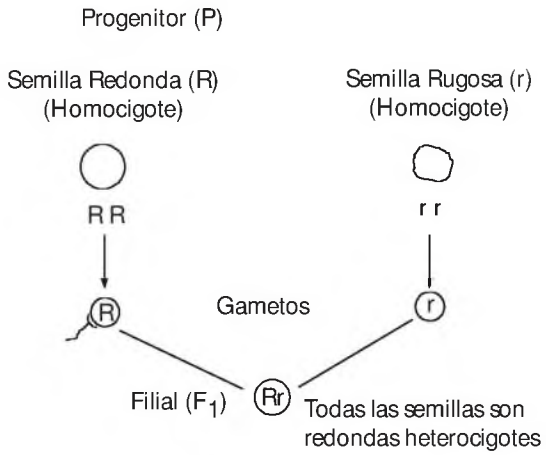
Resultado de los guisantes

SEMILLAS			VAINAS		TALLOS	
Forma	***Color***	***Color de la cubierta***	***Forma***	***Color***	***Posición de la flor***	***Largo del tallo***
Redonda × Arrugada	Amarilla × Gris	Gris × Blanca	Lisa × Arrugada	Verde × Amarilla	Axial × Terminal	Largo × Corto
Redonda	Amarilla	Gris	Lisa	Verde	Axial	Largo

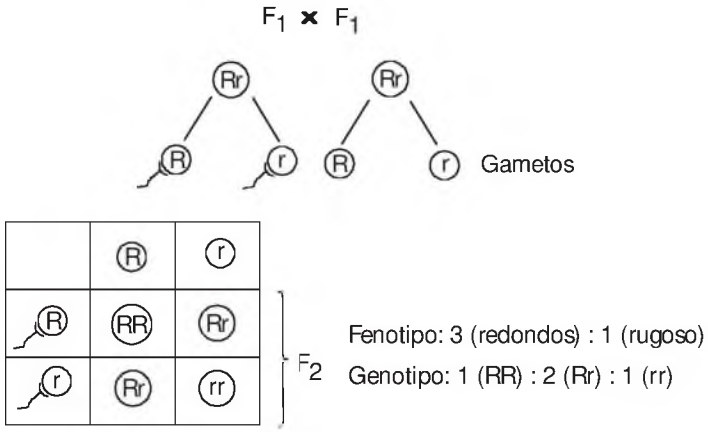
Grupo Amor a Sofía

Mendel, obtuvo líneas puras por autopolinización de varias generaciones.
Los cruces entre las plantas eran de características contrastantes.
Los cruces entre las plantas diferentes (polinización cruzada) los realizó quitando los estambres de una y los pistilos de otras, posteriormente los polinizó.

PRIMERA LEY: Ley de Segregación:
Participa un solo carácter. La ley sostiene "al cruzar dos líneas puras que poseen variación de un mismo carácter, en la primera generación todos los descendientes adquieren el carácter dominante y al cruzar los híbridos (F_1) entre sí, el carácter dominante se presenta en relación de tres a uno con respecto al carácter recesivo.



INTERPRETACIÓN DEL EXPERIMENTO: El polen de la planta progenitora aporta a la descendencia un alelo para la forma de la semilla y el óvulo de la otra planta progenitora aporta el otro alelo para la forma de la semilla; de los dos alelos, sólo se manifiesta aquél que es dominante (R), mientras que el recesivo (r) permanece oculto.



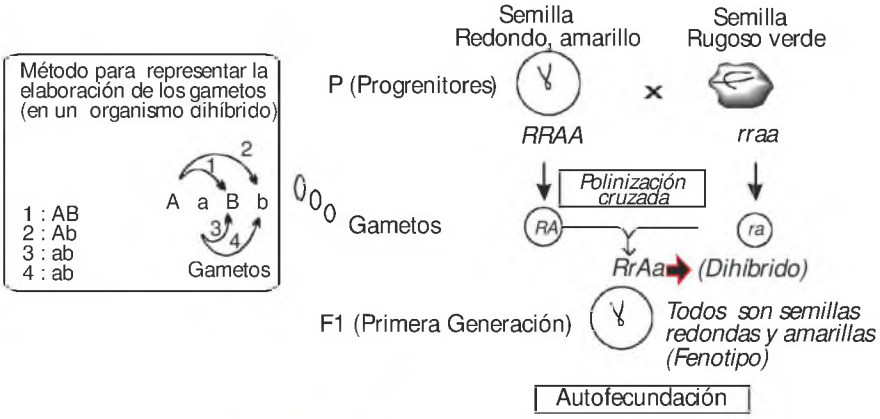
INTERPRETACIÓN DEL EXPERIMENTO: Los dos alelos distintos para la forma de la semilla presentes en los individuos de la primera generación filial, no se han mezclado ni han desaparecido, simplemente ocurre que se manifiesta uno de los dos. Cuando el individuo de fenotipo redondo y genotipo Rr, forme los gametos, se separan los alelos, de tal forma que en cada gameto sólo habrá uno de los alelos y asi puede explicarse los resultados obtenidos.

Grupo Amor a Sofía

SEGUNDA LEY : ***Ley de la Segregación independiente***

Cada miembro de un par de genes puede unirse con cualquiera de los miembros de otro par cuando la célula se divide para formar los gametos (células sexuales). De esta forma, en nuevos individuos de la F_2 son posibles todas las combinaciones diferentes observándose una proporción 9 : 3 : 3 : 1.

Sean los alelos : R : semilla redonda r : semilla rugosa
A : semilla amarilla a : semilla verde



F2 (Segunda Generación)

Fenotipos : 9 : 3 : 3 : 1

Redondo amarillo ⇒ 9/16

Redondo verde ⇒ 3/16

Rugoso amarillo ⇒ 3/16

Rugoso verde ⇒ 1/16

Genotipos : 1: 2: 2: 4: 1: 2: 1: 2: 1

1/ 16 RRAA ; 2 /16 RRAa; 2/16 RrAA; 4/16 RrAa; 1/16 Rraa ; 2/16 Rraa
1/ 16 rrAA; 2/16 rrAa; 1/16 rraa

Tipos de gametos masculinos

♀ \ ♂	RA	Ra	rA	ra
RA	RRAA	RRAa	RrAA	RrAa
Ra	RRAa	RRaa	RrAa	Rraa
rA	RrAA	RrAa	rrAA	rrAa
ra	RrAa	Rraa	rrAa	rraa

Tipos de gametos femeninos

INTERPRETACIÓN DEL EXPERIMENTO: Los resultados de los experimentos de la segunda ley refuerzan el concepto de que los genes son independientes entre sí, que no se mezclan ni desaparecen generación tras generación. Para esta interpretación, fue providencial la elección de los caracteres, pues estos resultados no se cumplen siempre, sino solamente en el caso de que los dos caracteres a estudiar estén regulados por genes que se encuentran en distintos cromosomas. No se cumple cuando los dos genes considerados se encuentran en un mismo cromosoma, es el caso de los ***genes ligados***.

HERENCIA POST-MENDELIANA

Ampliando el concepto de gen

A medida que avanza la edad de oro de la genética, los nuevos estudios mostraban que los patrones hereditarios no siempre son tan simples y directos. Si bien los principios mendelianos constituyen la base para predecir los resultados de cruzamientos simples, las excepciones, aunque no invalidan las leyes de Mendel, son abundantes. Ciertas interacciones entre alelos explican gran parte de estas desviaciones de los principios mendelianos. Aunque la interacción de la mayoría de los alelos ocurre según la modalidad ***dominante-recesivo***, en algunos casos existe ***dominancia incompleta*** y ***codominancia***. Además, aunque sólo dos alelos están presentes en cualquier individuo diploide, en una población de organismos un solo gen puede tener ***alelos múltiples***, como resultado de una serie de diferentes mutaciones de ese gen. La interacción entre genes pueden originar fenotipos nuevos y en algunos casos, los genes pueden presentar ***epístasis***, es decir, uno de ellos modificar el efecto del otro. Como resultado, se alteran las proporciones fenotípicas esperadas según las leyes de Mendel. Asimismo, un solo gen puede afectar dos o más características que aparentemente no están relacionadas; esta propiedad de un gen se conoce como ***pleiotropía***. En muchas características, la expresión fenotípica está influida por varios genes; este fenómeno se conoce como herencia poligénica. Los rasgos con este tipo de herencia muestran ***variación continua*** y su estudio se realiza mediante curvas que describen su distribución en las poblaciones.

Grupo Amor a Sofía

Cuando la expresión de un gen se altera por factores del ambiente, o por otros genes, dos resultados son posibles. En primer lugar, el grado en que se expresa un genotipo particular en el fenotipo de un individuo puede variar. A este efecto, se le denomina ***expresividad*** variable. Frecuentemente, existe gran variabilidad en la expresividad de un gen entre los miembros de una misma familia. Además, la proporción de individuos que muestran el fenotipo correspondiente a un genotipo particular puede ser menor que la esperada: en este caso, se dice que el genotipo muestra ***penetrancia*** incompleta.

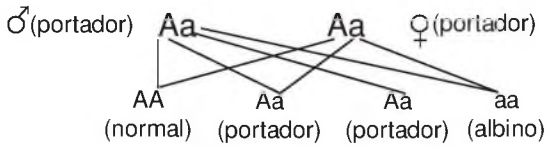
Recordemos que los genes se pueden ubicar en crosomomas somáticos y en cromosomas sexuales conocidos también como autosomas y alosomas respectivamente.

I. ***HERENCIA AUTOSÓMICA RECESIVA***

El carácter está dado por genes alelos recesivos (homocigote recesivo) ubicados en los autosomas.

Ejemplo : albinismo (ausencia de melanina). Fibrosis quística (moco que tapiza conductos de las glándulas del pulmón, es mortal en los adultos).

Ejm: sean los alelos $\begin{cases} A \Rightarrow \text{Productor de melanina} \\ a \Rightarrow \text{No productor de la melanina} \end{cases}$



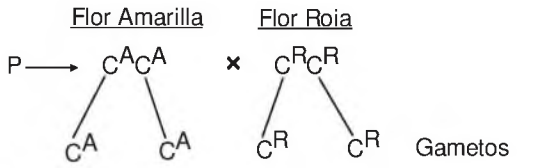
Otros: anemia falciforme, ataxia de Friedreich, Fenilcetonuria enfermedad de Wilson.

II. HERENCIA AUTOSÓMICA DOMINANTE

El carácter está dado por la presencia, al menos, de un gen dominante (homocigote dominante o heterocigote). Ejem: Hipercalcemia (aumento de calcio en la sangre, condicionando daño renal). Acondroplasia (enanismo), síndrome de Marfan, defecto en el tejido conectivo, extremidades largas, problemas oculares. Enfermedad de Huntington (causa demencia).

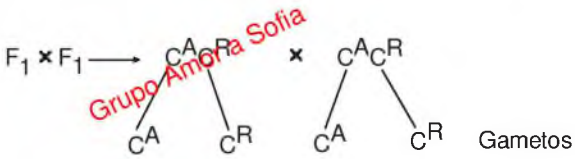
III. CODOMINANCIA

Tipo de herencia en el que sus dos genes alelos expresan los dos fenotipos. Ejem: La Achira (***Canna edulis***) del cruce de plantas con flores rojas (C^RC^R) con plantas de flor amarilla (C^AC^A) resultan plantas con flores amarillas y manchas rojas (C^AC^R) (aquí no se mezclan los colores).



	C^R	C^R
C^A	C^AC^R	C^AC^R
C^A	C^AC^R	C^AC^R

F_1: Fenotipo: Todas son flores amarillas con manchas rojas



Grupo Amor a Sofía

	C^A	C^R
C^A	C^AC^A	C^AC^R
C^R	C^AC^R	C^RC^R

F_2: Fenotipo: 1 (amarilla)
2 (amarillas con manchas rojas)
1 (roja)

IV. DOMINANCIA INCOMPLETA

Cuando se obtiene una herencia intermedia, este fenotipo se da por la incapacidad de expresar el rasgo dominante. Ejm: en las flores "mirabilis" (maravilla peruana) al cruzar la planta de flores rojas (C^RC^R) con las flores blancas (C^BC^B) la descendencia (F_1)

Resultarían flores rosadas.

Flor Roja — Flor Blanca

P → C^RC^R × C^BC^B

C^R C^R C^B C^B Gametos

	C^B	C^B
C^R	C^RC^B	C^RC^B
C^R	C^RC^B	C^RC^B

F_1: Fenotipo: Todas son flores rosadas

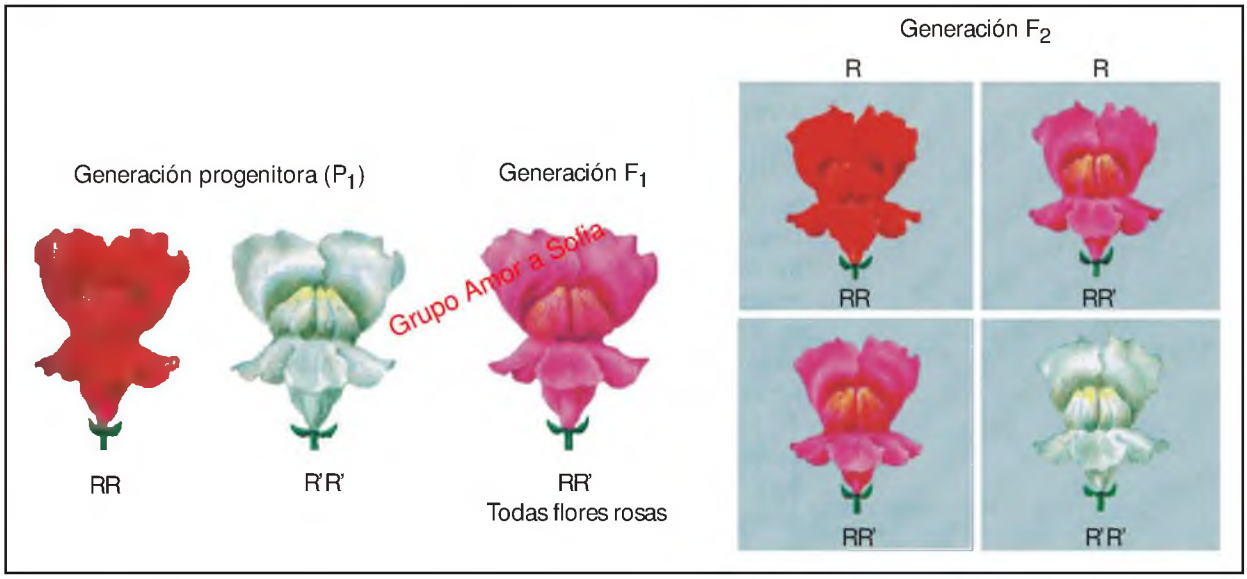
$F_1 \times F_1$ → C^RC^B × C^RC^B

C^R C^B C^R C^B Gametos

	C^R	C^B
C^R	C^RC^R	C^RC^B
C^B	C^RC^B	C^BC^B

F_1: Fenotipo: 1 (roja) 2 (rosadas) : 1 (blanca)

Dominancia incompleta



V. *ALELOS MÚLTIPLES*

Cuando un gen presenta más de dos alelos para un carácter en la población, se ubican en un mismo locus.

Ejm: El conejo doméstico (***Oryctalagus cunlculus***) presenta 4 genes alelos que controlan el color del pelaje.

C : aguti (marrón)

C^h: himalaya (nariz, patas y orejas manchada con cuerpo blanco)

C^{ch}: chinchila (gris)

c : albino o blanco

donde hay una jerarquía en la fuerza de expresión: $C > C^{ch} > C^h > c$

SISTEMA ABO

Descubierto por Karl Landsteiner en 1900. Al mezclar la sangre de dos individuos diferentes observaba que en algunos casos la sangre se coagulaba y en otras no. Los cuatro grupos sanguíneos (A, B, AB y O), están determinados por la presencia o ausencia de uno o dos antígenos denominados A y B, ubicados en la membrana de los glóbulos rojos.
Cuando un grupo sanguíneo no es compatible con otro se produce la reacción de los anticuerpos sobre el eritrocito extraño, produciéndose la hemólisis de los mismos que son observados como pequeños coágulos.

Fenotipo (Grupo sang)	*Genotipo*		*Antígenos (G. rojos)*	*Anticuerpos (Sueros)*	*Observación*
A	*H. domin.* *Heterocigote*	$I^A I^A$ $I^A i$	*A*	*anti - B*	—
B	*H. domin.* *Heterocigote*	$I^B I^B$ $I^B i$	*B*	*anti - A*	—
AB	*Heterocigote*	$I^A I^B$	*A,B*	—	*Receptor universal*
O	*H. reces.*	*ii*	—	*anti A, anti B*	*Donador universal*

Del cuadro se deduce que :

* Los alelos A y B son dominantes sobre el alelo i, el cual es recesivo.
* El genotipo heterocigoto AB (fenotipo AB), es un ejemplo del fenómeno conocido como CODOMINANCIA, en el cual un alelo no domina al otro y viceversa.
* Los genes que controlan el sistema ABO se encuentran en el cromosoma 9 y 15.

SISTEMA RH

Descubierto por Landsteiner (1940), al aplicar sangre de conejo a la sangre del Mono Macacos Rhesus, en la cual se determinó la presencia del Antígeno D, a la cual se denominó factor RH por haber sido descubierto por primera vez en el Mono ***Macacos*** rhesus. Este sistema está ligado en los cromosomas humanos 1 y 6.

* El $Rh^{(+)}$ se encuentra en un 75% de la población, aproximadamente.
* Eritroblastosis Fetal: Proceso de destrucción de los glóbulos rojos del feto por los anticuerpos de la madre contra el factor Rh. Ello ocurre cuando la madre es Rh(-) y el hijo Rh(+), se manifiesta a partir del segundo hijo, debido a que la madre presenta anticuerpos contra el factor Rh formado después del parto del primer hijo.
* Otra incompatibilidad es ABO: madre O feto A

Existen otros 24 sistemas sanguíneos (más de 200 antígenos aparte del sistema ABO), pero es éste y el Rh los más usados por ser causantes de reacciones hemolíticas por transfusión (RHT) así como de la enfermedad hemolítica del recién nacido (EHRN).
Otros sistemas (Kell, Duffy, Kidd) pueden ocasionalmente determinar RHT y EHRN. Otros dos sistemas (P y MN) muy raramente causan RHT y EHRN; y los sistemas Lutheran y Lewis raramente RHT, pero no EHRN.

Grupo Amor a Sofía

SISTEMAS SANGUÍNEOS	ABREVIATURAS	SISTEMAS SANGUÍNEOS	ABREVIATURAS
01. ABO	ABO	14. Dombrock	DO
02. MNS	MNS	15. Colton	CO
03. P	P	16. Landsteiner - Wiener	LW
04. Rh	RH	17. Chido / Rodgers	CH / RG
05. Lutheran	LU	18. Hh	H
06. Kell	KEL	19. Kx	KX
07. Lewis	LE	20. Gerbich	GE
08. Duffy	FY	21. Cromer	CROM
09. Kidd	JK	22. Knops	KN
10. Diego	DI	23. Indian	IN
11. Cartwright	YT	24. Ok	OK
12. XG	XG	25. Raph	RAPH
13. Scianna	SC		

Hacemos referencia de los siguientes sistemas sanguíneos :

SISTEMA LEWIS : Un par de alelos : Le y le, tienen complejas interacciones con los sistemas ABO y secretor.
SISTEMA DUFFY : Un par de alelos Duffy (+) y Duffy (-). Se ha observado que individuos de la etnia negra Duffy (-) son resistentes a la malaria.
SISTEMA MNS : Los alelos M y N están en codominancia.

Genotipos	MM	MN	NN
Fenotipos	M	MN	N

VI. HERENCIA MITOCONDRIAL

Está referido a la herencia de genes que están presentes en las mitocondrias. Las mitocondrias se transmiten de generación en generación a través del citoplasma materno del óvulo (los espermatozoides al madurar pierden el citoplasma), en consecuencia las mutaciones de los genes mitocondriales se heredan a través de la madre. Entre las enfermedades relacionadas con los genes mitocondriales tenemos algunas, como epilepsia miotónica, miopía, miocardiopatías, etc.

VI. HERENCIA POLIGÉNICA

También llamado multifactorial. Esta herencia se debe a que es controlada por 2 o más pares de genes de diferentes locus. En la cual la presencia de estos pares de genes pueden crear un efecto acumulativo.
Ejm : Las intensidades de un color del plumaje, del trigo, estatura, color de piel, etc. O tal vez pueden crear un fenotipo distinto (no acumulativo) al interactuar estos poligenes.
Ejm : formas distintas de crestas en las aves.

VIII. EPÍSTASIS

Es cuando un gen (gen epistático) modifica o enmascara el producto de otro gen (gen hipóstático) o puede alterar el efecto. Estos efectos no son alelos.
Ejm: El color del fruto de las fresas (blanco, amarillo y verde) coloración de las gallinas (blancas y coloreadas) color de la flor de la arveja (coloreada o blanca), existe epistasia dominante y recesiva.

IX. HERENCIA POR ALELOS PLEIOTRÓPICOS

Es cuando un par de alelos producen efectos sobre varios rasgos no relacionados.
Ejm: Los gatos de pelaje albino tienden a ser sordos y de ojos azules, los ratones albinos tienden a ser sensibles y de ojos rosados, osteogénesis imperfecta.

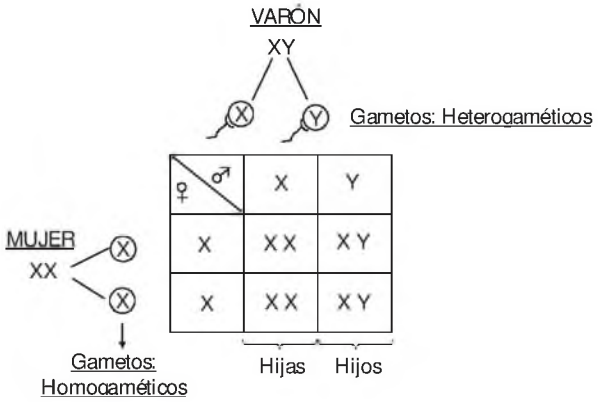
X. HERENCIA POR ALELOS LETALES

Estos genes alelos dificultan el desarrollo normal del organismo produciéndole la muerte.
Ejm: Infertilidad, abortos espontáneos, cáncer.

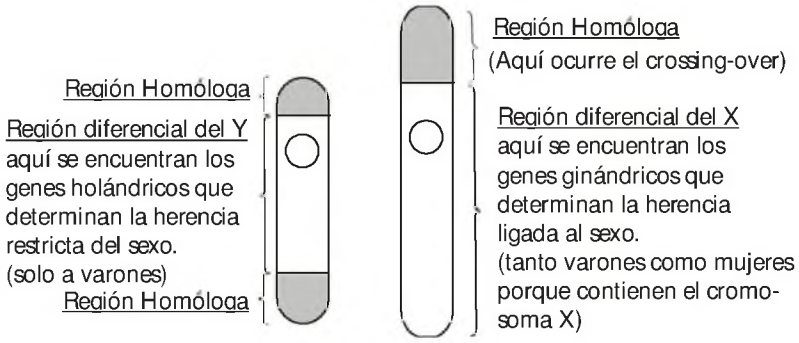
Grupo Amor a Sofía

XI. HERENCIA LIGADA AL SEXO

La determinación primaria del sexo se debe a la presencia de los cromosomas sexuales (alosomas o gonosomas), las mujeres son 46,XX y los varones 46,XY. La mujer puede formar gametos que contengan únicamente el cromosoma X (homogaméticos) y el varón el X o Y (heterogaméticos)



- En aves, reptiles y anfibios, los machos son ZZ (E XX) y las hembras ZW (E XY).
- En Saltamontes, chinches y libélulas, las hembras tienen un cromosomas más que los machos, es decir las hembras son XX y los machos XO.
- En abejas, avispas, hormigas y polillas, las hembras son diploides y los machos haploides. Las primeras se forman por óvulos fecundados y los machos no (reproducción por partenogénesis).
- Los cromosomas X e Y son heteromorfos (de diferentes formas) el primero es submetacéntrio grande y el otro acrocéntrico pequeño; pero comparten segmentos iguales (homólogos).



- La herencia del sexo fue estudiada por Tomas Morgan en la "mosca de la fruta" ***Drosophila Melanogaster***. En la cual encontró que el color de los ojos se debe a un gen del cromosoma X (el color rojo es dominante sobre el color blanco de los ojos).
- En las mujeres "uno" de sus 2 cromosomas X se inactiva al azar (cuando ella se encontraba en etapa embrionaria) si uno de estos contiene un gen mutado será este que se inactiva, pero si uno de estos cromosomas se ha "translocado" con un cromosoma somático el otro X; es el que se inactiva.

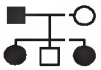
Herencia ligada al sexo

Grupo Amor a Sofía

HERENCIA RECESIVA LIGADA AL CROMOSOMA X

Para que se manifieste el rasgo es necesario que los dos alelos sean recesivos para que se manifieste el caso en una mujer. Sin embargo, basta la presencia de un alelo en el varón para que manifieste el rasgo.
Enfermedades como el daltonismo y la hemofilia se heredan mediante este mecanismo.

* ***DALTONISMO*** : Deficiencia para distinguir los colores. Existe daltonismo para el rojo y verde, para rojo, o también sólo verde e incluso para el azul.
  Ejemplo : Si tenemos el siguiente árbol genealógico:



Determinar los genotipos de los progenitores y los descendientes

Ten en cuenta :
□ = varón sano
○ = mujer sana
■ ; ● = varón y mujer afectados

  Los alelos son : x^D = visión normal (no daltónico) ; x^d = daltónico.
* ***HEMOFILIA*** : Se caracteriza por defectos en el mecanismo de la coagulación de la sangre. Es frecuente en ciertos varones, siendo transmitida por mujeres portadoras o afectadas, hay que tomar en cuenta que también los varones afectados transmiten este carácter. Las mujeres afectadas constituyen casos muy raros.
  Alelos : x^H = coagulación normal ; x^h = hemofilia
  El gen que ocasiona hemofilia se ubica en la región diferencial del cromosoma X.

Sexo	Genotipo	Fenotipo
♀	$X^H X^H$	Normal
	$X^H X^h$	Portadora
	$X^h X^h$	Enferma
♂	$X^H Y$	Normal
	$X^h Y$	Enfermo

* La hemofilia "A" se debe a la falta a una proteina llamada factor VIII de la coagulación, la hemofilia "B", la menos frecuente, es por la falta del factor IX, y la "C" por falta del factor XI.

Ejercicio : Varón daltónico x mujer normal. Determine que porcentaje de la descendencia será femenina y portadora.

Otra enfermedad recesiva ligada al cromosoma X es la distrofia muscular.

Grupo Amor a Sofía

HERENCIA LIGADA AL CROMOSOMA Y

Los genes que se encuentran solamente en el cromosoma Y, se dice que están ligados al cromosoma Y. Las características ligadas al cromosoma Y se transmiten de padres a los hijos varones.
Otros tipos de herencia son los conocidos como influidos por el sexo y limitado por el sexo.

a) Genes influidos por el sexo:
Se expresan tando en varones como en mujeres, pero con frecuencia distintas a las mendelianas, y además nos muestran el efecto del sexo sobre el grado de expresividad de los genes. Por ejemplo: La calvicie es más notoria y dominante en varones, pero rara y recesiva en mujeres; esto además está relacionado con las distintas concentraciones de testosterona.

b) Genes limitados por el sexo:
Se expresan únicamente en un sexo, se heredan tanto en forma autosómica como ligada al sexo. Por ejemplo : Los genes que regulan el desarrollo mamario en las mujeres y el vello facial en los varones.

CONCEPTOS GENÉTICOS ADICIONALES

1. DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE TIPOS DIFERENTES DE GAMETOS

Cuando se desea el número de gametos diferentes que puede formar un individuo, conociéndose su genotipo, debemos emplear la siguiente fórmula : $\text{Número de gametos} = 2^n$

Siendo "n" el número de híbridos o alelos distintos presente en el genotipo; por ejemplo:

INDIVIDUOS (Genotipos)	*Nº DE GAMETOS DIFERENTES*
aa BB CC dd ee	$2^0 = 1$
AA Bb cc DD EE	$2^1 = 2$
Aa BB Cc DD ee	$2^2 = 4$
AA Bb CC Dd Ee	$2^3 = 8$
Aa Bb cc Dd Ee	$2^4 = 16$
Aa Bb Cc Dd Ee	$2^5 = 32$

2. DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE GENOTIPOS DIFERENTES DE LA GENERACIÓN RESULTANTE.

Cuando se desea conocer el número de genotipos diferentes que resulten del cruce de individuos con varios caracteres, se debe descomponer el polihíbrido y desarrollar cada carácter por separado (como si fuera un cruce monohíbrido).
Ejemplo : Si tenemos el siguiente cruce : Aa bb Cc Dd ee x Aa Bb cc Dd EE. ¿Cuántos genotipos diferentes se producirán en la generación resultante del cruce propuesto?
Resolviendo :
1º Desarrollar por separado el cruce y determinar el número resultante de genotipos diferentes:

2º Multiplicar cada resultado, ejemplo : 3x2x2x3x1 = 36
3º El resultado es 36 genotipos diferentes.

Cruce	***Nº de genotipos diferentes***
Aa x Aa	3 (AA, Aa, aa)
bb x Bb	2 (Bb, bb)
Cc x cc	2 (Cc, cc)
Dd x Dd	3 (DD, Dd, dd)
ee x EE	1 (Ee)

3. DETERMINACIÓN DEL NÚMERO TOTAL DE GENOTIPOS DE LA GENERACIÓN RESULTANTE.

* Se determina primero el número de gametos diferentes de cada progenitor.
* Se multiplica el número de gametos diferentes obtenidos por cada progenitor, siendo el resultado el número total de genotipos resultantes.

Ejemplo : ¿Cuál será el número total de genotipos que resulten del siguiente cruce?

Aa bb Cc Dd Ee x Aa BB cc Dd ee
(*1) (*2)

Grupo Amor a Sofía

Resolviendo :

1º Hallamos el número de gametos diferentes de cada progenitor, empleando la fórmula según 2n.
Entonces : (*1) : $2^4 = 16$; de (*2) : $2^2 = 4$
2º Multiplicando : 16 x 4 = 64
3º El número total de gametos es 64.

4. DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE FENOTIPOS.

Se produce como el caso de genotipos diferentes.

* Separando los caracteres.
* Desarrollando por separado cada carácter.
* Multiplicando los resultados de cada uno.

EJERCICIO : Hallar el número de fenotipos que resulten del siguiente cruce :

Genotipos	***Fenotipos***
Aa Bb CC dd x Aa bb cc Dd	Color de semilla : amarilla/ verde Forma de semilla : lisa/ rugosa Tamaño del tallo : alto/ enano Posición de la flor : axial/ terminal

Fenotipos P : Semilla amarilla,lisa, tallo alto, flor terminal	x Semilla amarilla, rugosa, tallo enano, flor axial
Genotipos P : Aa Bb CC dd	x Aa bb cc Dd

Genotipos	**Fenotipos**
Aa x Aa	2 (amarilla, verde)
Bb x bb	2 (lisa, rugosa)
CC x cc	1 (alto)
dd x Dd	2 (axial, terminal)

Número total de fenotipos : 2 x 2 x 1 x 2 = 8 fenotipos sería el resultado del cruce pedido.

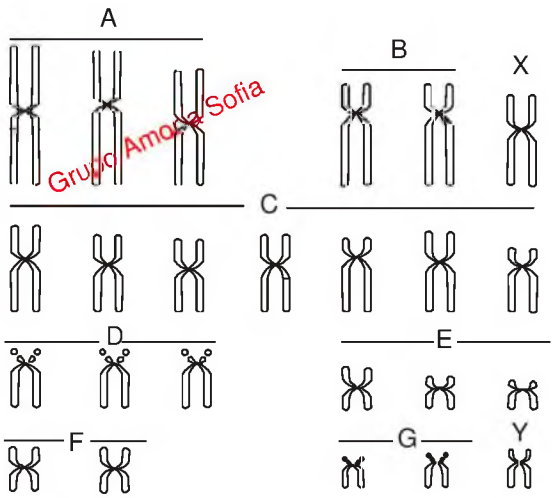
CROMOSOMOPATÍAS

INTRODUCCIÓN

El análisis de las características de los cromosomas es el objeto de estudio de la citogenética humana, esta disciplina es más reciente que la Genética, ya que sólo en 1956 fue determinado el número de cromosomas humanos (46) y en 1959 fue descubierta la primera anormalidad cromosómica humana, la trisomia del crosoma 21 y partir de allí se constituyó en un campo propio de estudio, dentro de la genética médica, aplicando técnicas como hibridación *in situ* y fluorescencia que permite localizar secuencias específicas de ADN en una región cromosómica.

DEFINICIÓN

Son las enfermedades producidas por la alteración de los cromosomas, tanto en el número como la estructura interna o la disposición de sus partes. Resulta lógico esperar que las cromosopatías se expresen por alteraciones fenotípicas múltiples y de acentuada gravedad cada una de ellas por bloques de millares de genes.



Esquema de los grupos de cariotipo humano, que muestra sus características básicas, sin bandeado.

Grupo Amor a Sofía

Cromosomas: Cuerpos nucleoproteicos (ADN+ Histonas) que transportan los genes. El número de cromosomas por cada especie es constante y dispuestos en pares homólogos. La especie humana tiene 46 cromosomas dispuestos en 23 pares homólogos de los cuales 22 pares son somáticos y un par gamético, donde XX corresponde a la mujer y XY al varón. Los 23 pares están clasificados en 7 grupos:

Grupo A: 1 - 3 pares de cromosomas son metacéntricos y grandes y submetacéntricos (2) (menores que el 2).
Grupo B: 4 - 5 pares de cromosomas son sub metacéntricos grandes.
Grupo C: 6 - 12 pares de cromosomas + X son sub metacéntricos
Grupo D: 13 - 15 pares de cromosomas son grandes acrocéntricos con satélites
Grupo E: 16 metacéntricos y 17-18 pares de cromosomas son submetacéntricos
Grupo F: 19 - 20 pares de cromosomas son pequeños metacéntricos
Grupo G: 21 - 22 pares de cromosomas + Y pequeños acrocéntricos (No tiene satélites ni NOR)

La genética del ratón
(Cambios fenotípicos, producto de las mutaciones genéticas)

CLASIFICACIÓN DE LAS CROMOSOMOPATÍAS

I. ALTERACIONES NUMÉRICAS

A. Del conjunto
- 1. "Poliploidia"
  - 1a: Triploidia
  - 2b: Tetraploidia
  - 1c: Mosaicos con componente poliploide
- 2. Parentales (padres)
  - 2a: Diandria (crom. paternos)
  - 2b: Diginia (crom. maternos)

B. Parciales, autosómicas ("aneuploidias" autosómicas)
- 1. Trisomías autosómicas
  - 1a: Trisomía 21 (síndrome de Down)
  - 1b: Trisomía 18 (síndrome de Edwards)
  - 1c: Trisomía 13 (síndrome de Patau)
  - 1d: Trisomias menos frecuentes (8 y otras)
- 2. Monosomías (Letales)
- 3. Mosaicos aneuploides — 3a: 1 47/46, + 21

C. Parciales, sexuales (aneuplodias sexuales)
- 1. Trisomías sexuales
  - 1a: XXY (síndrome de Klinefelter)
  - 1b: XXX (triple X o trisomía del X)
  - 1c: XYY (síndrome XYY)
- 2. Monosomías sexuales
  - 2a: X0 (síndrome de Turner)
- 3. Polisomías sexuales
  - 3a: XXXY (variante del síndrome de Klinefelter)
  - 3b: XXXXY
  - 3c: XXXX (tetrasomía del X)
- 4. Mosaicos aneuploides
  - 4a: XXY/XY; XXXY/XY
  - 4b: X0/XX

II. ALTERACIONES ESTRUCTURALES (REORDENAMIENTO)
- 1. Deleciones (Cromosomas varios)
- 2. Duplicaciones "
- 3. Translocaciones "
- 4. Inversiones "
- 5. Isocromosomas "
- 6. Otras (cromosomas anulares, derivados complejos, etc)
- 7. Sitios cromosómicos frágiles

* Cuando el juego de cromosomas es normal en un organismo se dice que es Euploide (EU= verdadero, ploidez = juego).
* En la diandria, el conjunto cromosómico proviene del padre (46) y si es de la madre, se llama diginia; éstas son anomalías letales tempranas.
* Cuando en el organismo, en vez de haber un único tipo de conjunto cromosómico en todas las células somáticas existen algunas células que muestran un cariotipo. En tanto que otras muestran un cariotipo distinto, se dice que existe un mosaicismo.

  Ejm : El Sindrome de Turner puede obtener mosaicismo 45XO / 46 XX

Grupo Amor a Sofía

ANOMALÍAS CROMOSÓMICAS

Son los casos de determinados pacientes que portan en sus células un número cromosómico desigual al común de las personas. Estos pacientes son el resultado de la unión de gametos con un número que no correspondía a la haploidía (n), es decir, llevan cromosomas de más o de menos, según el caso; esto generalmente se daría en madres avanzadas de edad; la incidencia del padre es poco frecuente.

Estas anomalías se podrían resumir en eventos de :

I. ANEUPLOIDIAS y ***II. POLIPLOIDIAS***

I. ANEUPLOIDIAS : Consiste en la ausencia (déficit) o la presencia (extra) de cromosomas en las células del paciente. La aneuploidía puede ser somática y/o sexual. Si carece de un cromosoma es ***monosómico*** y si es con un cromosoma adicional ***trisómico***. La principal causa es la ***no disyunción*** durante la meiosis o la mitosis. La mayoría de casos vendria por la meiosis.

GRUPO AMOR A SOFÍA

CLASIFICACIÓN:

A. EN CROMOSOMAS SOMÁTICOS (AUTOSOMAS)

* ***MONOSOMÍA 5p*** (Síndrome de CRI DU CHAT)
Pérdida parcial del brazo del cromosoma 5.
- Lejeune y colaboradores, describieron por primera vez, esta condición.

Signos:
- Maullido de gato, desarrollo anormal de la laringe (100%)
- Crecimiento lento (100%)
- Microcefalia (100%) : (disminución del volumen cerebral)
- Facies lunar (68%) cara redonda.
- Hipertelorismo (68%).
- Deficiencia mental (100%), el C.I. suele ser inferior a 20.
- Escoliosis, es un rasgo frecuente (desviación de la columna vertebral).
- Siempre existe hipotonía; con la edad puede aparecer una hipertonía en las extremidades con reflejos vivos y marcha espástica. (disminución y aumento del tono muscular).
- Uno de los más importantes: temblor fino

* ***TRISOMÍA 13 (SÍNDROME DE PATAU)***
- Patau y colaboradores descubrieron su etiología trisómica en 1960. La incidencia es de alrededor de 1 por 5,000 nacimientos. Se asocia con la edad materna avanzada. Existen tres formas de Patau :

Tipo Trisomía 13	47,XX , + 13	mujer Patau
	47,XY , + 13	varón Patau
Tipo Mosaico	46,XX/47 , XX , + 13	mujer Patau
	46,XY/47 , XY , + 13	varón Patau
Tipo Translocación	46,XX - 14 + t(14q 13q)	mujer Patau
	46,XY - 14 + t(14q 13q)	varón Patau

Signos:
- Malformación del sistema nervioso.
- Microcefalia moderada con frente inclinada.
- Boca de lobo, paladar hendido
- Manos y pies polidactilos (hexadactilia : 6 dedos)
- Microftalmia, coloboma del iris o ambas ó globo ocular pequeño, con fisura del iris.
- Orejas de implantación baja, el hélix anormal.
- Uñas hiperconvexas y angostas.
- Defecto en la piel y del cuero cabelludo posterior.
- En el sexo masculino criptorquidia (ausencia de testículos en bolsas escrotales) y escroto anormal; en el sexo femenino : útero bicórneo.
- En un 80% de casos, en el corazón existe una comunicación interventricular.
- Es difícil valorar el grado de retraso mental a causa de la gravedad de la evolución.
- 44% muerte precoz y 56% muerte a los 6 meses.

Grupo Amor a Sofía

* ***TRISOMÍA 18 (SÍNDROME DE EDWARDS)***
- Fue reconocida en 1960 por Edwards en lactantes con malformaciones particulares, la incidencia es 1 por 8,000 nacidos.
- El 95% de mujeres que llevan en vientre estos niños abortan espontáneamente, la supervivencia de unos cuantos meses resultan rara. El 80% de casos de con esta trisomía son mujeres. Como en la mayor parte de las trisomías, la edad materna constituye el factor primordial.
- Es el segundo síndrome de malformación múltiple más común.

Signos:
- Dolicocefalia importante (deformación craneal).
- Retraso mental.
- Pabellón auricular bajo y malformado.

GRUPO AMOR A SOFÍA

- Dedos encabalgados.
- Pelvis pequeña y abducción limitada de la cadera (no separa bien las piernas)
- Esternón corto. Pezones pequeños.
- Criptorquidia en niños, en niñas hipoplasia de labios mayores con clitoris prominente. (labios mayores poco desarrollados).
- Oreja de lobo
- Pies en mecedora (bastón de alpinista). Es frecuente una sindactilia, malformaciones cardiacas.
- Muerte precoz (capacidad limitada de sobrevivencia).

Existen 2 formas de Edwards

Tipo Trisomía 18	47,XX , + 18	mujer Edwards
	47,XY , + 18	varón Edwards
Tipo Mosaico	46,XX/47 , XX , + 18	mujer Edwards
	46,XY/47 , XY , + 18	varón Edwards

* ***TRISOMÍA 21 (SÍNDROME DE DOWN)***

- La descripción de Langdon Down en 1866 sobre la clasificación étnica de los idiotas dijo : "gran número de idiotas congénitos son mongoles típicos" y en seguida incluye la descripción clínica de lo que después sería el síndrome de Down. La incidencia es de 1 por 660 nacidos por lo que ***constituye la anomalía cromosómica más común en la especie humana***.

Signos :

- Rasgos faciales orientales.
- Hipotonía muscular, tendencia a tener la boca abierta.
- Deficiencia mental. La oligofrenia es variable (retardo mental)
- Braquicefalia con occipucio plano (hueso occipital plano).
- Oreja pequeña con excesivos pliegues.
- Cuello aparentemente corto.
- Manos : metacarpo y falanges cortos.
- Cabello fino, suave a menudo escaso.
- Envejecimiento precoz, con transtornos psicóticos.
- La pubertad se desarrolla normalmente en ambos sexos, las mujeres son fértiles.
- Tiempo de vida variable por la edad
- Deficiencia cardiorrespiratoria
- Deficiencia inmunitaria (defensas bajas).
- Mancha sacra

Existen tres formas de Down

Grupo Amor a Sofía

Tipo Trisomía 21	47 , XX , + 21	mujer Down
	47 , XY , + 21	varon Down
Tipo Translocación	46, XX, -14 + t(14q 21q)	mujer Down
	46, XY, -14 + t(14q 21q)	varon Down
Tipo Mosaico	46, XX/47, XX, + 21	mujer Down
	46, XY/47, XY, + 21	varon Down

B. EN CROMOSOMAS SEXUALES (ALOSOMAS)

1. SÍNDROME XO (SÍNDROME DE TURNER)

- En 1938 Turner descubrió un síndrome donde la paciente presentaba estatura corta, infantilismo sexual, cuello membranoso, la mayor parte de quienes padecen este síndrome son letales desde el inicio. La incidencia es 1 por 5000 recién nacidas.

Signos :

* Talla baja, desde el nacimiento.
* Linfedema de manos y pies.
* Oreja anormal, prominente.

* Maxilar angosto, mandíbula pequeña
* Dientes mal implantados, cara triangular.
* Exceso de piel en la nuca : pterygium colli
* Pecho amplio con pezones a gran distancia.
* Pelvis estrecha.
* Órganos externos infantiles, los caracteres sexuales no aparecen.
* Retraso mental.
* Las malformaciones cardiovasculares son frecuentes.

Existen muchas formas de Turner :

Monosomía	45, XO
Mosaico	45, XX / 45, XO
Segundo cromosoma X defectuoso	46, Xi (Xq) 46, XXq 46, XXp

2. SÍNDROME XXY (SÍNDROME DE KLINEFELTER)

- En 1942 Klinefelter y colaboradores describieron este transtorno afectando aproximadamente 1 de 500 varones, estos presentan hipogonadismo e infertilidad; con cierto grado de atrofia testicular y rasgos ferminizantes. El cariotipo más frecuente es 47 XXY.

Signos :

* Cociente intelectual 10 a 15 puntos menos de una persona normal.
* Talla alta de apariencia delgada.
* En la niñez : pene y testículos pequeños permaneciendo en la adolescencia y adultos. Azoospermia practicamente constante (disminución en la cantidad de espermotozoides)
* Por lo general son infértiles.
* Se observa ginecomastia en el 40% de casos
* La mentalidad torpe, con problemas en la edad escolar. Posteriormente con desarrollo intelectual normal.
* Cuerpo con rasgos feminoides.
* La líbido como la actividad sexual están disminuidas.

CARIOTIPOS OBSERVADOS EN EL SÍNDROME DE KLINEFELTER Y SUS FRECUENCIAS

Cariotipo	*Categoría de la Anomalía*	*C.* de Barr*	*Frecuencia*
47, XXY	Numérica	1	80%
48,XXXY	Numérica (polisomia sexual con crom. Y)	2	
49,XXXXY	Numérica (polisomia sexual con crom. Y)	3	5% (en conjunto, las polisomas con Y)
48,XXYY	Numérica (polisomia sexual con crom. Y)	1	
47,XX / 46,XY y otros	Numérica (mosaicismos)	Variable (0, 1 ó >)	15% (total de mosaicismos)

Grupo Amor a Sofía

* Número de corpúsculos de Barr por núcleo.

3. SÍNDROME DEL SUPERVARÓN

- Los individuos XYY casi nunca se detecta en la lactancia, ni aún en la etapa adulta. Sin embargo, se ha detectado un grupo de anormalidades variables, ejemplos :
  * Crecimiento acelerado a la mitad de la niñez.
  * Comportamiento explosivo y en ocasiones antisocial.
  * Dientes grandes.

* Glabela prominente, asimetría y orejas largas.
* Estatura alta.
* Acné noduloquísticos grave en la adolescencia (acné infectante)
* Los jóvenes no coordinan bien sus movimientos.
* Cociente intelectual bajo.
* Son fértiles.

- Muchos de estos supermachos fueron encontrados entre los reclusos convictos por crímenes a veces monstruosos. Es conocido el caso del estrangulador de Boston, quien se salvó de la pena de muerte gracias a la defensa basada en su constitución cromosómica XYY.

4. SÍNDROME DEL TRIPLE X

- Al no encontrarse el super macho, se pensó encontrar a la super hembra con un cromosoma"X" además pero igualmente el chasco fue grande.
- Se intuyo la posibilidad de encontrar una mujer bien formada con rasgo de la femeneidad y de la belleza expresada en sumo grado, se denominó a este problema con el nombre de superhembra (XXX), pero cuando se encontró el primer caso no tenía ninguno de los atributos esperados.
- Anormalidades :
  * Talla pequeña.
  * Muchas de estas pacientes han sido encontradas en instituciones para retrasados mentales, o veces el aspecto fenotípico suele ser casi normal.
  * Son fértiles.

II. POLIPLOIDIAS

- Cuando el número de cromosomas de una célula humana es el triple (3n = 69) se habla de una ***triploidía***, si el número es 4 (4n = 92) estaremos frente a una ***tetraploidía***, si es múltiplo mayor a cuatro, se utiliza el término ***poliploidía***.

  Estas alteraciones regulares, ocurren normalmente con relativa frecuencia en algunas células de determinados órganos como el hígado y el tejido cartilaginoso, donde se observa algunas células tetraploides, un grado de poliploidía ha sido encontrado en células tumorales de cáncer.

  Cuando se presenta en todas las células del cuerpo, la poliploidia va causar la muerte al ser humano.

MUTACIONES CROMOSÓMICAS

Son alteraciones de la estructura normal de los cromosomas, con las consecuencias subsiguientes sobre los genes que radican en dichos cromosomas.

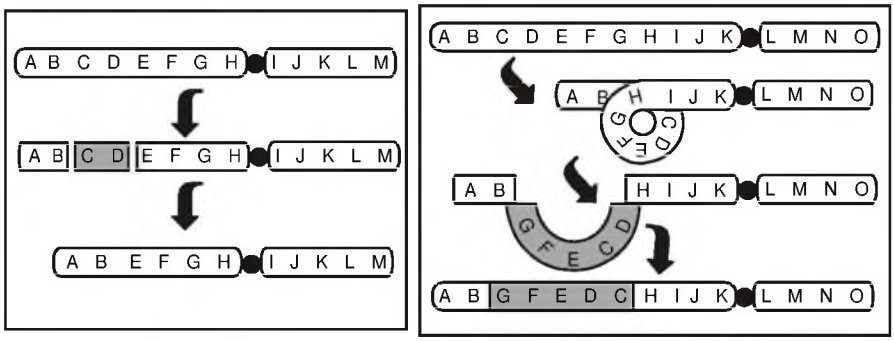
Las mutaciones cromosómicas principales son las ***delecciones***, las ***inversiones*** y las ***translocaciones***.

Con el nombre de ***delección*** se conoce la pérdida de un fragmento de un determinado cromosoma. Este fragmento se pierde al romperse el cromosoma correspondiente bajo la acción de una radiación penetrante (rayos X) o de una sustancia mutagénica (iperita), quedando libre un fragmento cromosómico más o menos importante. Cuando se produce la mitosis, el trozo delectado no se fija a las fibras del huso y, por tanto, no es transportado a los núcleos hijos, a consecuencia de lo cual no lo reciben tampoco las sucesivas generaciones celulares.

Grupo Amor a Sofía

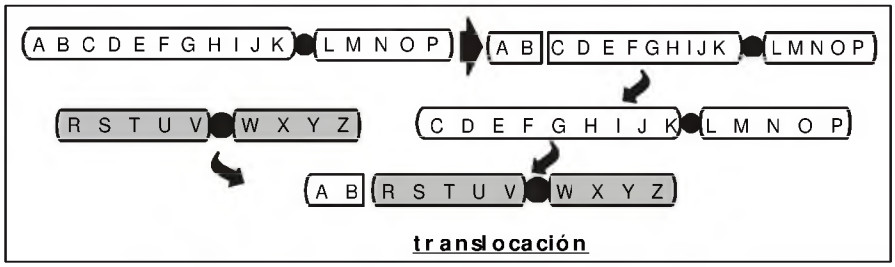
Los genes que radican en el fragmento delectado se pierden definitivamente para la célula, de lo que se puede fácilmente deducir que si se trata de un gran número de genes o de algunos genes de gran importancia, la delección será la causa de una ***mutación letal***, lo que sucede con gran frecuencia.

En otros casos, el fragmento delectado puede volverse a unir al mismo cromosoma, pero invirtiéndose sus extremos, por lo que el cromosoma que ha sufrido este proceso sigue conteniendo los mismos genes; pero en un orden distinto, con las correspondientes consecuencias en cuanto se refiere a los fenómenos del "crossing – over". Este fenómeno se denomina ***inversión***.



deleccion **inversión**

Por último, en el caso de la ***translocación*** se produce también la rotura de un cromosoma, con la separación de un fragmento y su soldadura ulterior, pero aquí el fragmento se suelda a otro cromosoma distinto del original.
La principal consecuencia genética de la translocación es la aparición de nuevas combinaciones de genes ligados, pero además, dado que la expresión fenotípica de los genes depende en parte de su posición, la translocación (y también la inversión) puede dar origen a la aparición de algunas propiedades nuevas. Por ejemplo, se sabe que en ***Drosophila*** la acción de varias translocaciones ha dado origen a la aparición de algunas nuevas especies.



translocación

MUTACIÓN PUNTUAL : Es la alteración de un par de bases nitrogenadas (Adenina, guanina, citocina o timina) en la molécula de ADN.

DIAGNÓSTICO DE LAS ANOMALIAS CROMOSÓMICAS (A.C.)

Grupo Amor a Sofía

Las AC se manifiestan durante etapas tempranas de la vida intrauterina, o en etapas tardías de la vida del adulto. La posibilidad de prevenir o aliviar los efectos de una AC es mayor si ésta se detecta en una etapa temprana; así, durante años se han realizado enormes esfuerzos que tienden a detectar tales acontecimientos en el momento del nacimiento. El diagnóstico intrauterino de algunos trastornos genéticos se ha hecho posible durante los últimos años : biólogos y médicos se han atrevido, cada vez con mayor frecuencia a evaluar el feto mientras se encuentra todavía dentro del útero.
Durante el procedimiento diagnóstico, llamado ***amniocentesis***, se toma una muestra del líquido que rodea al feto (líquido amniótico), con la introducción de una aguja en la parte baja del abdomen de la mujer embarazada se extrae un poco del líquido amniótico, el cual contiene células fetales, para ser cultivadas y realizar posteriormente un análisis cromosómico. Una desventaja de este procedimiento, radica en que son incurables casi todos los transtornos que puedan destacarse con esta técnica.

Otra técnica segura es el ***ultrasonido***, para determinar la posición del feto y para guiar la introducción de la aguja. Otra posibilidad de análisis, es el muestreo de ***vellosidades coriónicas*** (CVS), el cual implica la obtención y estudio de células que formarán la placenta; esta prueba se asocia con un mayor riesgo , infección y aborto, en comparación con la amniocentesis, pero cuenta con la ventaja de que sus resultados están listos durante el primer trimestre.

Aplicamos de la hibridación in situ y fluorescencia (HISYF = FISH).
La técnica de HISYF no debe ser confundida con una técnica de coloración: se trata de una técnica de detección específica

GRUPO AMOR A SOFIA

de secuencias de bases del ADN (o ARN). En una reacción de HISYF, hay cuatro tipos posibles de híbridos: a) de las dos cadenas del ADN propio del tejido entre sí, es decir, una renaturalización del ADN del tejido, que no es pequeño y se arrastran con los lavados); c) híbridos estables entresonda y ADN del tejido (son específicos y se detectan), y d) híbridos inestables, inespecíficos; con homología parcial con la sonda (deben eliminarse para no dar señales equivocadas). De ahí se deduce que la HISYF debe practicarse en condiciones cuidadosamente estandarizadas.

Las aplicaciones de la HISYF son numerosa: se emplea en diagnóstico clínico rápido de las anomalías cromosómicas, en la toxicología, en el mapeo génico y en muchas otras areas. La detección de espermatozoides aneuploides con HISYF ha sido mencionada en el capitulo . Se ha vuelto usual el empleo del "pintado cromosómico" por medio del cual un cromosoma específico se identifica con un color de fluorescencia determinado. Para ello se emplean sondas especiales para "pintado cromosómico" que se obtienen a partir del uso de cromosomas aislados por citometría de flujo (p. ej. se aisla el cromosoma 1); con el cromosoma aislado y el uso de primeros oligonucleotídicos "degenerados" (POD = DOP en inglés), se amplifican numerosas secuencias de ese cromosoma aislado (incorporado un rotulador como un nucleótido con biotina) en una reacción en cadena de la polimerasa (RCP, véase cap. 2) Esto constituye una "sonda de pintado cromosómico" específica, por ejemplo, para el cromosoma 1, que se provee comercialmente. Diversas sondas de "pintado cromosómico" para diferentes cromosomas pueden ser detectadas por sustancias llamadas "reporteras", porque detectan específicamente una sonda. Estas reporteras son macromoléculas, como la avidina, que reacciona específicamente con la biotina, y anticuerpos, como la antidigoxigenina, y pueden estar acopladas a diversos fluorocromos. El número de fluorocromos (colorantes fluorescentes) usados es cada vez mayor, aunque por lo general se usan dos o tres, pueden usarse siete o más simultáneamente. Por su parte, mediante filtros especiales (de "paso de banda múltiple") es posible visualizar varios colores de fluorescencia en el mismo camino microscópico, en una metodología que se ha denominado, "rotulación combinatoria por múltiples fluorocromos". Con esta metodología, empleando cinco o más fluorocromos diferentes, es posible identificar los 24 cromosomas (22 autosomas, el X y el Y), cada uno de los cuales posee una "firma" única, dada por su fluorescencia en una o más bandas de longitud de onda. De esta forma es detectable cualquier tipo de reordenamiento cromosómico.

Grupo Amor a Sofia

GRUPO AMOR A SOFIA

PRÁCTICA

01. A la variación de un gen se denomina :
    a) Locus.
    b) Fenotipo.
    c) Genotipo.
    d) Loci.
    e) Alelo.

02. Un rasgo mendeliano está regido por :
    a) Tres alelos.
    b) Dos cromosomas.
    c) Genes maternos.
    d) Genes paternos.
    e) Un par de alelos.

03. Un cruce de híbridos es :
    a) NN x nn.
    b) Pp x pp.
    c) RR x Rr.
    d) Mm x mm.
    e) Zz x Zz.

04. Son individuos heterocigotos si :
    a) Tienen 2 alelos dominantes.
    b) Presentan alelos diferentes.
    c) Tienen alelos recesivos.
    d) Presentan genes diferentes.
    e) Tienen cromosomas.

05. En el cruzamiento de organismos monohíbridos nunca encontramos:
    a) 50% heterocigotes.
    b) 25 homocigotes recesivos.
    c) 50% homocigotes dominantes.
    d) 25% heterocigotes.
    e) Tanto c y d.

06. ¿Cuál es la probabilidad de obtener gatitos blancos sabiendo que sus padres son negros heterocigotes?
    a) 1/2
    b) 2/3
    c) 1/4
    d) 3/2
    e) 1/3

Grupo Amor a Sofía

07. ¿Cuántos fenotipos diferentes se podrían apreciar en la F1, al realizar el cruce entre dos ratones negros heterocigotos?
    a) Tres.
    b) Cuatro.
    c) Dos.
    d) Uno.
    e) No se sabe.

08. En una camada de perros labradores existen 8 cachorros, si los padres son ambos heterocigotes para el pelaje marrón. ¿Cuántos cachorros podrían ser de pelaje negro?.
    marrón : M negro : m
    a) 4
    b) 2
    c) 3
    d) 1
    e) 5

09. ¿Cuál será la proporción genotípica de la descendencia, producto del apareamiento entre un progenitor homocigote dominante y otro progenitor heterocigote para un carácter?
    a) 1 : 2 : 1
    b) 3 : 1
    c) 1 : 3
    d) 9 : 3 : 3 : 1
    e) 2 : 2

10. Un alelo dominante determina la textura del pelo de alambre en los perros; su alelo recesivo produce el pelo liso. Se cruza un par de perros heterocigotes con un pelo de alambre. Escriba el genotipo y fenotipo de la F1.

11. Los labios gruesos dependen de un alelo dominante y los delgados de uno recesivo. Si se cruza un hombre heterocigote y una mujer de labios delgados :
    a. Indicar el tipo de labios del padre.
    b. Indicar el fenotipo de la F1.

12. La información genética o hereditaria se encuentra confinado en :
    a) Los centrómeros.
    b) Los cinetocoros.
    c) Los satélites.
    d) Los cromosomas.
    e) Los nucleolos.

13. La forma más simple de definir a un gen es :
    a) Porción del ADN con una determinada información genética.
    b) El lugar que ocupa a lo largo del cromosoma.
    c) El material genético que posee cada organismo.
    d) El conjunto de tripletes o codones que presenta el ARNm.
    e) b y c.

14. Se dice que el locus es :
    a) El espacio comprendido entre los genes.
    b) El sinónimo de loci.
    c) El lugar donde se ubica un gen.
    d) Las variantes genéticas que presenta cada gen.
    e) La cantidad de genes presentes en el cromosoma.

15. No es característica de los cromosomas homólogos :
    a) Morfológicamente iguales.
    b) Genéticamente iguales.
    c) Uno es de origen paterno y otro es de origen materno.
    d) Genéticamente semejantes.
    e) a, b y c.

16. Es la carga genética que posee cada organismo :
    a) Homocigote dominante.
    b) Fenotipo.
    c) Heterocigote.
    d) Genotipo.
    e) Homocigote recesivo.

17. Cada rasgo visible que observamos en los diversos individuos resulta ser :
    a) El genotipo.
    b) El fenotipo.
    c) La homocigosis.
    d) La heterocigosis.
    e) N. A.

18. El ..... puede estar sujeto a factores del ..... que se notarán en el .....
    a) medio ambiente - genotipo - fenotipo.
    b) fenotipo - genotipo - medio ambiente.
    c) genotipo - fenotipo - medio ambiente.
    d) medio ambiente - fenotipo - genotipo.
    e) genotipo - medio ambiente - fenotipo.

19. ¿Cuál de las alternativas presenta al menos dos homocigotes recesivos y un heterocigote?
    a) AA, BB, CC, dd, ee.
    b) EE, FF, Gg, HH, ii.
    c) JJ, RR, mm, MM, nn.
    d) OO, pp, Qq, rr, SS.
    e) Tt, UU, VV, WW, Xx.

Grupo Amor a Sofía

20. No es una característica escogida por Mendel en la arveja o guisante :
    a) Color de la vaina.
    b) Superficie de la semilla.
    c) Posición de la flor.
    d) Altura del tallo.
    e) Color y forma de la raíz.

21. Uno de los siguientes no es homocigote dominante.
    a) AABP
    b) AA
    c) BB
    d) PB
    e) a y d

22. Se cruzan dos cobayos negros heterocigotes diga cuantás crias blancas van a tener:
    a) 1/2
    b) 1/4
    c) 3/2
    d) 2/3
    e) 3/4

23. Las regiones específicas de los cromosomas donde se localizan los genes, se denomina:
    a) locus
    b) loci
    c) genotipo
    d) codominancia
    e) híbrido

24. Relacionar:
    1. locus 3. alelos
    2. fenotipo 4. gen
    ( ) fragmento de DNA, unidad hereditaria.
    ( ) expresión del genotipo.
    ( ) espacio físico de un gen en el cromosoma.
    ( ) Versiones o presentaciones de un gen.
    a) 1, 2, 3, 4
    b) 4, 2, 1, 3
    c) 4, 1, 2, 3
    d) 4, 2, 3, 1
    e) 1, 2, 4, 3

25. Si se cruzan un gran danés de pelo pardo oscuro heterocigote con un dogo argentino hembra pelo blanco, ¿cuál es la probabilidad de obtener crías con el mismo genotipo de la madre?
    a) 1/4
    b) 1/2
    c) 3/16
    d) 2/4
    e) 1/8

26. Son enfermedades hereditarias, excepto:
    a) Daltonismo
    b) Síndrome de Down
    c) Hemofilia
    d) Cáncer
    e) Candidiasis

27. Son las diferentes versiones y presentaciones de un gen:
    a) Genoma
    b) Genotipo
    c) Cariotipo
    d) Alelos
    e) Locus

28. ¿Cuál es la proporción fenotípica del cruce de dos monohíbridos?
    a) 1 : 4
    b) 4 : 1
    c) 3 : 1

d) 1 : 2 : 1
e) 1 : 1 : 2

29. Si tiene hijos un hombre daltónico con una mujer sana portadora, ¿cuál es la relación de tener hijas e hijos daltónicos?
a) 1 : 1
b) 2 : 1
c) 2 : 2
d) 3 : 1
e) 4 : 0

30. Una mujer portadora de la hemofilia contrae matrimonio con varón normal. Determine la proporción de varones hemofílicos en su progenie.
a) 1/4
b) 1/6
c) 1/3
d) 1/2
e) 1/5

31. La definición más aceptada para el término SÍNDROME, es:
a) La falta parcial o total de cromosomas.
b) Los signos presentados por un trisómico 21.
c) La no disyunción de los cromosomas.
d) Los signos y síntomas propios de enfermedades.
e) Los síntomas presentados por un incremento de cromosomas.

32. Si se cruza un gato negro de línea pura con una gata heterocigota, ¿cuál es el porcentaje de descendientes con el mismo genotipo del padre?
a) 25%
b) 75%
c) 85%
d) 50%
e) 35%

33. Son características fenotípicas en un organismo, excepto:
a) Forma de las semillas.
b) Color de los pétalos en la flor.
c) Posición axial o terminal de las hojas.
d) Tamaño del tallo en una planta.
e) El hibridismo en la descendencia.

Grupo Amor a Sofía

34. Si una mujer portadora de la hemofilia se casa con un hombre normal, ¿qué porcentaje de todos sus hijos varones se espera que sean hemofílicos?
a) 25%
b) 50%
c) 75%
d) 12,5%
e) 100%

35. Un gen recesivo ligado al sexo, determina la ceguera a los colores rojo y verde en el hombre. Una mujer normal cuyo padre sufría ceguera a los colores, se casa con un hombre con ceguera para los colores, ¿qué porcentaje de hijas se espera sean ciegas para los colores?
a) 10%
b) 25%
c) 50%
d) 75%
e) 100%

36. Los grupos sanguíneos del sistema Rh son determinados por un par de alelos de dominancia completa. ¿Cuáles serán los probables grupos de la descendencia que resulta del cruce de una persona Rh negativa, homocigote recesiva, con otra persona Rh positivo, heterocigote?
a) 25%Rh+ y 75%Rh-
b) 50%Rh+ y 50%Rh-
c) 75%Rh^+ y 25%Rh^-
d) 100%Rh^+ y 0% Rh^-
e) 100%Rh y 0% Rh^+

37. Relacionar:
1. Síndrome de Turner
2. Síndrome de Down
3. Síndrome de Edwards
( ) Trisomía 21
( ) Trisomía 18
( ) Monosomía 23
a) 1, 2, 3
b) 1, 3, 2
c) 3, 1, 2
d) 2, 3, 1
e) 2, 1, 3

38. ¿Cuántos genotipos diferentes se lograrán al cruzar AA x Aa?
a) 1
b) 2
c) 3
d) 4
e) 5

39. Al cruzar flores lila con flores blancas, se obtuvo una filial 100% flores lilas, si se autopoliniza estas flores, ¿cuál es la proporción de heterocigotos?
a) 3/4
b) 3/2
c) 1/4
d) 2/4
e) 2/3

40. En los chícharos, el color verde de la vaina es dominante sobre la amarilla y la vaina lisa sobre la rugosa; en un cruce de chícharos de vaina verde y lisa de raza pura y chícharos de vaina amarilla y rugosa, ¿qué proporción de la F2 es homocigote dominante para el primer par y heterocigote para el segundo par?
a) 1/4
b) 1/16

c) 1/8
d) 1/2
e) 2/16

41. En la planta maravilla del Perú, los alelos que determinan el color para las flores rojas y blancas son de dominancia incompleta, ¿qué proporción de la descendencia será blanca si se cruzan plantas rosadas con blancas?
a) 1/2
b) 2/4
c) 3/4
d) 1/4
e) 2/3

42. De los siguientes, marque la alternativa que presente un homocigote dominante y un heterocigote.
a) AA; AB
b) CC; CC
c) bb; Bb
d) DD; Dd
e) BB; CC

43. Son características de los alelos o alelo-morfos, excepto:
a) Son un par de genes.
b) Un gen es paterno y el otro materno.
c) Están ubicados en cromosomas homólogos.
d) Ocupan el mismo locus correspondiente.
e) Codifican para distintos caracteres.

44. Conjunto de características físicas observables en los organismos vivientes:
a) Genotipo
b) Fenotipo
c) Genoma
d) Cariotipo
e) Biotipo

Grupo Amor a Sofía

45. De las siguientes, marque la alternativa que presente un homocigote dominante, dos heterocigotes y un homocigote recesivo:
a) AA; Bb; cc; dd
b) AA; Bb;Cc; dd
c) AB ;Bc; cb:da
d) AA; BB; CC; DD
e) aa; Bb; Cc; Dd

46. Se cruza una planta de tallo alto heterocigote con otra de tallo bajo. Determine Ud. el porcentaje de plantas de tallos bajos.
a) 25%
b) 50%
c) 75%
d) 100%
e) 60%

47. Luego de cruces de ensayo se obtiene una F: 25% con carácter dominante puro, 25% con carácter recesivo y 50% con carácter dominante. Halle el genotipo de los progenitores que iniciaron este ensayo.
a) Bb y Bb
b) bb y Bb
c) Bb y BB
d) bb y BB
e) bb y bb

48. Al cruzar un homocigote dominante con un homocigote recesivo para cualquier carácter, el genotipo de la descendencia será:
a) 100% homocigote dominante.
b) 50% homocigote recesivo.
c) 100% heterocigote.
d) 25% homocigote dominante y 75% heterocigote.
e) 100% heterocigote dominante.

49. Indica la cruza que se espera produzca 50% de homocigotes y 50% de heterocigotes.
a) BB x Bb
b) Bb x Bb
c) bb x BB
d) BB x bb
e) a y c

50. Cuando se aparearon dos mosquitos de alas largas, entre los descendientes hubo 77 mosquitos de alas largas y 24 de alas cortas. Por lo tanto se puede deducir que:
a) La condición alas cortas es dominante.
b) Los progenitores son homocigotes.
c) Todos los mosquitos de alas largas son homocigotes.
d) 2/3 de los mosquitos de alas largas son heterocigotes.
e) Todos los mosquitos de alas cortas son heterocigotes.

51. La constitución genética de un organismo (expresada en símbolos) recibe el nombre de:
a) Heterocigote
b) Genotipo dominante
c) Genotipo recesivo
d) Homocigote
e) Genotipo

52. ¿Cuántos gametos diferentes se podrá obtener del siguiente genotipo paterno AaBb?
a) 1
b) 2
c) 3
d) 4
e) 8

53. Si un niño de factor Rh(+) y grupo O, tiene una madre Rh(+) homocigote y grupo A heterocigote, lo más probable es que el padre sea Rh(-) y grupo:
a) I^A i

b) I^B i
c) I^A I^A
d) I^B I^B
e) a y b

54. Si cruzamos un heterocigote grupo sanguíneo "A" con un heterocigote grupo sanguíneo "B". ¿Cuál es la probabilidad de tener un hijo de grupo sanguíneo "O"?
a) 1/4
b) 1/2
c) 3/4
d) 2/3
e) 1/8

55. Las personas que pueden recibir sangre de otros grupos diferentes son los que tienen antígenos:
a) A
b) B
c) D
d) B
e) A y B

56. En un matrimonio el hombre es del grupo sanguíneo O y la mujer es del grupo sanguíneo A heterocigote. ¿Qué probabilidad existe que sus dos primeros hijos sean del grupo sanguíneo A?
a) 3/4
b) 6/4
c) 1/4
d) 9/16
e) 1/16

57. En un matrimonio de grupos sanguíneos "A" y "B" homocigotes. ¿Qué porcentaje de sus hijos serán probablemente de grupo sanguíneo "AB"?
a) 100%
b) 75%
c) 50%
d) 25%
e) 0%

58. Si cruzamos una pareja de caballos, el macho de pelaje negro y largo (NNAA) y la hembra de pelaje blanco y corto (nnaa). ¿Qué proporción fenotípica se obtendrá en F_2?
a) 1 : 2
b) 9 : 3 : 3 : 1
c) 9 : 2 : 2 : 1
d) 9 : 3 : 2 : 9
e) 3 : 1

59. De la pregunta anterior ¿qué fenotipo expresarán los descendientes en F_2 con el siguiente genotipo: NNaa?
a) Pelaje negro y largo.
b) Pelaje blanco y corto.
c) Pelaje negro y corto.
d) Pelaje blanco y largo.
e) Sin pelaje.

60. Si las hijas de un matrimonio son sanas portadoras y los hijos son sanos para la hemofilia. ¿Qué genotipo presentarán sus padres?
a) x^Hx^H ; x^hy
b) x^Hx^h ; x^hy
c) x^hx^h ; x^hy
d) x^Hx^H ; x^Hy
e) x^hx^h ; x^Hy

Grupo Amor a Sofía

Capítulo 7 TAXONOMÍA

INTRODUCCIÓN

Uno de los principales objetivos de la Biología es obtener una perspectiva de las diferentes especies que existen en la naturaleza. Asimismo, teniendo en cuenta que una persona no puede conocer bien más que una pequeña fracción de seres vivos y sobre todo de una determinada agrupación biológica, es por ello que se hace necesario un medio para agrupar a la diversidad de seres vivos para su estudio; este es uno de los propósitos de las Ciencias Biológicas para asimilar la complejidad que presentan dichos seres vivos, empezando por los más sencillos para alcanzar progresivamente a los que están mejor organizados.

HISTORIA DE LA TAXONOMÍA

Se sabe que existen más de dos millones de seres vivos diferentes en la tierra. Asimismo, restos paleontológicos atestiguan que en épocas pasadas vivieron muchos más, que ahora ya no existen.
Desde un principio, con el hombre de las cavernas comenzó a observar y diferenciar los animales y plantas que despertaron su curiosidad o que le eran útiles o dañinos, plasmando ello en sus pinturas rupestres, pasando luego por los antiguos griegos como Aristóteles, hasta la época medieval, el hombre ha intentado clasificar a las especies, siendo CARLOS LINNEO (1707-1778), quien inicia un sistema científico de clasificación llamado TAXONOMÍA, para luego en el año 1969, R.H. WHITTAKER propone un esquema de clasificación que abarca cinco reinos biológicos, que es aceptado y avalado por los científicos del campo biológico.

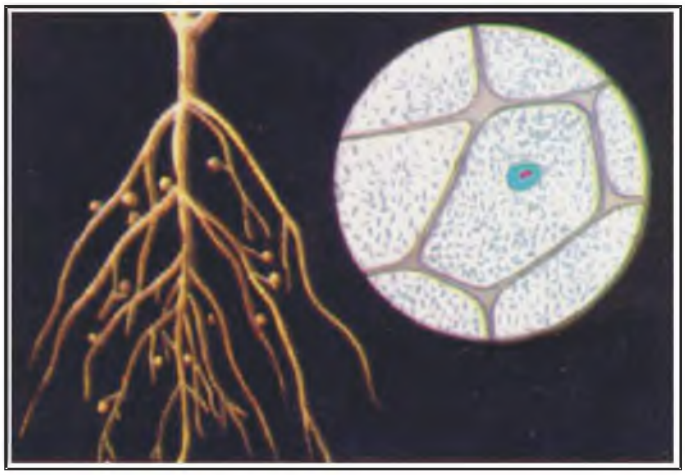
DEFINICIÓN

Es el estudio técnico de la clasificación de la biodiversidad.

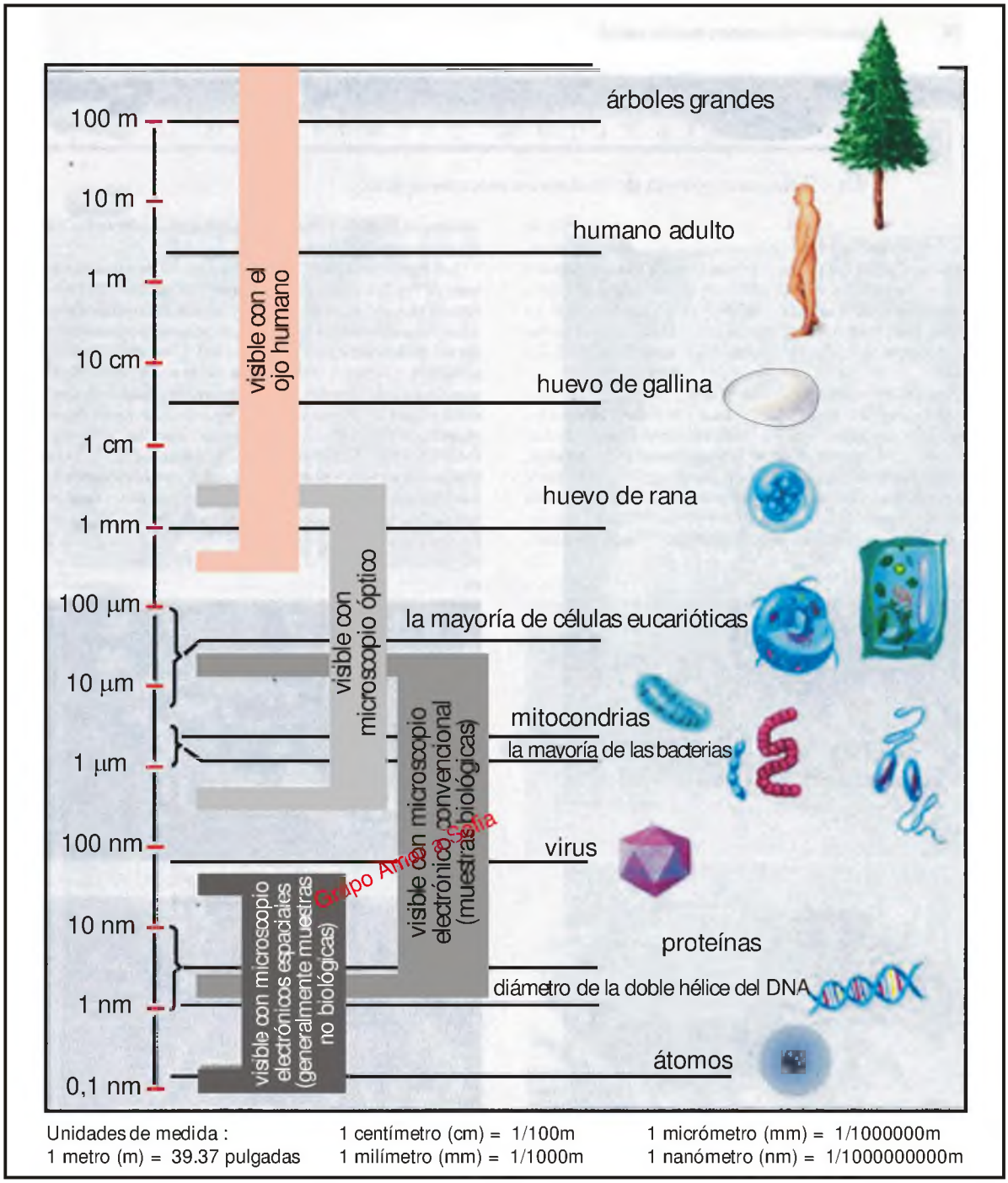
* Ciencia mediante la cual se "ordenan" los diversos seres vivos, colocándolos en categorías o taxones de acuerdo a sus similitudes estructurales y relaciones evolutivas y genéticas.
* La sistemática sólo compara con el objeto de determinar los rasgos de similitud y diferencias de los seres vivos.

Grupo Amor a Sofía

Diversas especies de Rhizobium asimilan el nitrógeno atmosférico



Niveles de organización



Grupo Amor a Sofía

Unidades de medida :
1 metro (m) = 39.37 pulgadas
1 centímetro (cm) = 1/100m
1 milímetro (mm) = 1/1000m
1 micrómetro (mm) = 1/1000000m
1 nanómetro (nm) = 1/1000000000m

LA CLASIFICACIÓN DE LOS REINOS Y LOS DOMINIOS

	Reinos	Representantes	Características	Función
Dominio ***PROKARYOTA*** (Organismos anucleados)	***EUBACTERIAS*** Unicelulares, microscópicos de vida libre	Bacterias (Púrpuras, verdes, flavobacterias etc.)	- Paredes celulares compuestas por péptido-glucanos. - Muchas secretan una cápsula hecha de polisacáridos. - Muchas presentan como órgano de locomoción al flagelo.	- Desintegradores. - Algunos autotrófos quimiosintéticos. - Algunos fotosintéticos. - Algunos son patógenos.
		Cianobacterias (Algas azul - verdes)	La mayoría existen en colonias. Casi todas son autotrófos fotosintéticos. Presentan hasta tres tipos de pigmentos : ficocianina (azul), clorofila (verde), ficoeritrina (rojo). Carecen de flagelos, con vaina mucilaginosa alrededor de la pared celular.	- Productores. - Fertilizan suelos fijando nitrógeno atmosférico. - Especies iniciadoras de ecosistemas.
	ARQUEOBACTERIAS - Unicelulares - Microscópicos - Viven en condiciones extremas	- Pyrobictium - Termoproteus - Metanobacteria - Halófilos, etc.	- Pared celular compuesta por diesteres de diaglicerol isoprenoide. - El ARN_r 16S estructuralmente es diferente de la eubacteria. - No utiliza ciclo de Calvin.	- Participan en el proceso de la desintegración. - Producen gas como el metano, etc.
Dominio ***EUKARYOTA*** (Organismos con células nucleadas)	***PROTOCTISTA*** Eucariontes, principalmente unicelulares o coloniales contienen 27 phyla aproximadamente.	Protozoarios	Microscópicos, unicelulares, heterótrofos. Presentan diversos órganos de locomoción (flagelos, seudópodos, cilios).	- Forman parte importante del zoo plancton. - Algunos son patógenos, otros son simbióticos.
		Algas	Microscópicas, macroscópicas, unicelulares, pluricelulares. Algunos tienen otros pigmentos además de la clorofila.	- Productores de gran importancia en los ecosistemas marino y dulceacuícolas. (fitoplancton)
		Mohos mucilaginosos	Al inicio de su ciclo vital presentan características de protozoarios, durante el resto del ciclo características micóticas. (mico= hongo)	Desintegradores de materia orgánica.
	FUNGI - Eucariontes - Heterótrofos - Unicelulares - Pluricelulares	Hongos verdaderos	Cuerpo integrado por hifas filiformes, que en conjunto reciben el nombre de micelio. Estructura visible.	- Algunos son alimenticios, desintegradores patógenos o fermentadores.
	PLANTAE - Eucariontes - Pluricelulares - Autótrofos - Fotosintéticos	Musgos, helechos, Coníferas y Antofitas	Sus células poseen cloroplastos, se reproducen por alternancia de generaciones, paredes celulares de celulosa, crecimiento indeterminado.	- Son los protectores primarios, fuente importante de oxígeno en la atmósfera y alimento.
	ANIMALIA - Heterótrofos - Pluricelulares - Eucariontes	Invertebrados y vertebrados	Con diferenciación celular avanzada y sistemas orgánicos complejos. Disponen de un tejido nervioso especializado, crecimiento de tipo determinado.	- Organismos consumidores, algunos son herbívoros, otros carnívoros y otros detritófagos.

Grupo Amor a Sofía

BASES DE LA CLASIFICACIÓN

* La clasificación de los seres vivos se basa en la observación, comparación de estructuras, miembros y disposición de los órganos vitales. La comparación es fundamental, como de las estructuras homólogas (tienen igual estructura interna, aunque diferente función).
  Ejm : brazo humano, aleta de ballena, ala de murciélago.
* Actualmente se aplica además la citogenética (estudia el número y estructura cromosómica), los estudios de proteínas y los ácidos nucleicos (ADN y ARN) utilizando técnicas como electrocinesis (separa distintas moléculas de acuerdo a su carga eléctrica y peso molecular), PCR, hibridización del ADN, etc.
  El naturalista sueco Carl Von Linneo ideó un sistema que permite agrupar a los seres vivos en "Categorías", teniendo como ***unidad básica*** a la ***especie***.
  Las especies al agruparse forman un género. Varios géneros afines conforman una familia; las familias se agrupan en órdenes; los órdenes en clases y éstas en divisiones (para plantas, algas, hongos, bacterias) o phylum (para animales y protozoarios).
* Cada categoría se llama taxón, y el conjunto de éstas, forman la taxa.
* Si ocurriese un cruce de especies distintas, la cría sería infértil (híbrido). Ejm: la mula resulta del cruce de una yegua y un asno. Esto sólo se aplica para los que se reproducen en forma sexual.
* Actualmente, el ***dominio*** es la categoría superior al ***reino***, existiendo el ***dominio procarionta*** (organismos con células anucleadas y ***dominio eucarionta*** (organismos con células nucleadas).

CATEGORIZACIÓN DE LOS SERES HUMANOS (Homo sapiens)

CATEGORÍA	*TAXÓN*	*CARACTERÍSTICAS*
Dominio	Eukaryota	Organismos con DNA lineal, citoesqueleto, membranas internas y cilios con estructura 9 + 2.
Reino	Animalia	Organismos multicelulares que requieren sustancias orgánicas complejas para alimentarse; incorporan el alimento por medio del proceso de ingestión.
Phylum	Cordados	Animales con notocorda, médula nerviosa dorsal hueca, sacos branquiales en la faringe en alguna etapa de su ciclo vital.
Subphylum	Vertebrados	Médula espinal encerrada en una columna vertebral; el cuerpo segmentado básicamente; el cráneo contiene el cerebro.
Superclase	Tetrápodos	Vertebrados terrestres, con cuatro extremidades.
Clase	Mamíferos	La prole se nutre mediante glándulas productoras de leche; la piel tiene pelos; la cavidad corporal está dividida por un diafragma muscular; los glóbulos rojos no tienen núcleo; temperatura corporal elevada.
Familia	Homínidos	Cara plana, ojos orientados hacia adelante; visión de los colores; locomoción erguida, bípeda.
Género	Homo	Lenguaje, niñez prolongada.
Especie	Homo Sapiens	Mentón prominente, frente alta, pelo corporal escaso.

NOMENCLATURA BINOMIAL (bi = dos ; nomen = nombre)

Es un sistema basado en un nombre único (Nombre científico) pero compuesto de dos partes. La primera parte designa el género, mientras que la segunda parte nos habla de especie.

Pautas elementales:

1. Todo organismo debe llevar un nombre compuesto de dos palabras: género y especie.
2. El idioma usado es el latín o el uso de palabras latinizadas.
3. El género se escribe primero y la primera letra en mayúscula lo restante incluyendo la especie en minúscula.
4. Tanto el género como la especie deben ir subrayado independientemente.
   Ejm: Drosophila melanogaster ; Escherichia coli : Theodor Escherich
   (Estómago negro) (Intestino)

Grupo Amor a Sofía

REINO ARCHAEOBACTERIA

Son procarióticos cuya pared celular contiene seudomureina, no utilizan el ciclo de Calvin para formar elementos carbonados, habitan en condiciones extremas.

* La seudomureina contiene ácido L-talosaminurónica unido a N-Acetilglucosamina, mediante uniones b ((1-3). La mureina contiene N-acetil murámico y N-acetilglucosamina.
* Las Archaeobacterias comprenden tres clases muy distintas de bacterias: las metanógenas, las halófitas extremas y las temoacidófilas.

A. Halófitos extremos (halobacterias)
Viven en condiciones de salinidad extrema, algunos realizan fotosíntesis captando energía solar en su pigmento bacteriorodopsina.

B. *Metanógenas*

Estos son anaerobios, producen metano a partir de CO_2 e hidrógeno, habitan en aguas estancadas de drenaje y de pantanos.

C. *Termoacidófilos*

Crecen en condiciones ácidas, de temperatura elevada, algunos se encuentran en manantiales sulfurosos.

FUENTES DE ENERGÍA Y DE CARBONO DE EUBACTERIAS Y ARQUEOBACTERIAS

Tipos de organismo	*Fuente de energía*	*Fuente de carbono*	*Dadores de electrones*
Fotolitótrofos. Bacterias verdes y púrpuras del azufre. Cianobacterias.	Luz	CO_2	Compuestos orgánicos, S^{2-}
Fotoorganótrofos Bacterias purpúreas no del azufre	Luz	Compuestos orgánicos (y CO_2)	Compuestos orgánicos, (alcoholes, ácidos grasos, etc.)
Quimiolitótrofos Arqueobacterias Hipertermófilas del azufre, Metanógenas, bacterias del hidrógeno, del hierro, nitrificantes, carboxibacterias.	Uniones químicas Reacciones de oxidorreducción	CO_2	Compuestos orgánicos (H_2, S, S^{2-}, Fe^{2-}, NO_3, NO_2, CO)
Quimioorganótrofos La mayor parte de las bacterias.	Uniones químicas Reacciones de oxidorreducción	Compuestos orgánicos	Compuestos orgánicos (glucosa y otros azúcares)

REINO EUBACTERIAS

DEFINICIÓN

Grupo Amor a Sofía

Son microorganismos procarióticos unicelulares o coloniales de vida libre o parasitaria de nutrición autótrofa o heterótrofa, con división simple o directa, algunos presentan esporas, cápsulas, flagelos, etc. Este reino se divide en ***bacterias*** y ***cianobacterias***.

BACTERIA

1. ESTRUCTURA TÍPICA

A. *Cápsula*: Constituida por mucopolisacáridos (derivado de celulosa), le da la característica a la bacteria de ser patógena (le protege contra la fagocitosis que ocasionan los macrófagos).

Ejm: Estreptococo pneumoniae (neumococo), causa la neumonía.

* El material de la cápsula es capaz de estimular la formación de anticuerpos en el huésped.

B. *Pared celular*: Son capas que se ubican entre la membrana celular y la cápsula.

* En bacterias gram positivas está compuesta por peptidoglucano (Mureina) y ácido teicoico.
* En bacterias gram negativas compuesta por peptidoglucano, lipoproteínas, lipopolisacáridos además contienen una membrana externa.

* La pared celular brinda la protección de la presión osmótica interna y además participa como determinante antigénico de la bacteria.

C. *Membrana*: Su composición es similar a cualquier membrana (bicapa lipídica con proteínas), pero carece de esteroles y otros esteroides. Presenta proteínas periféricas e integrales que pertenecen a la cadena transportadora de electrones.

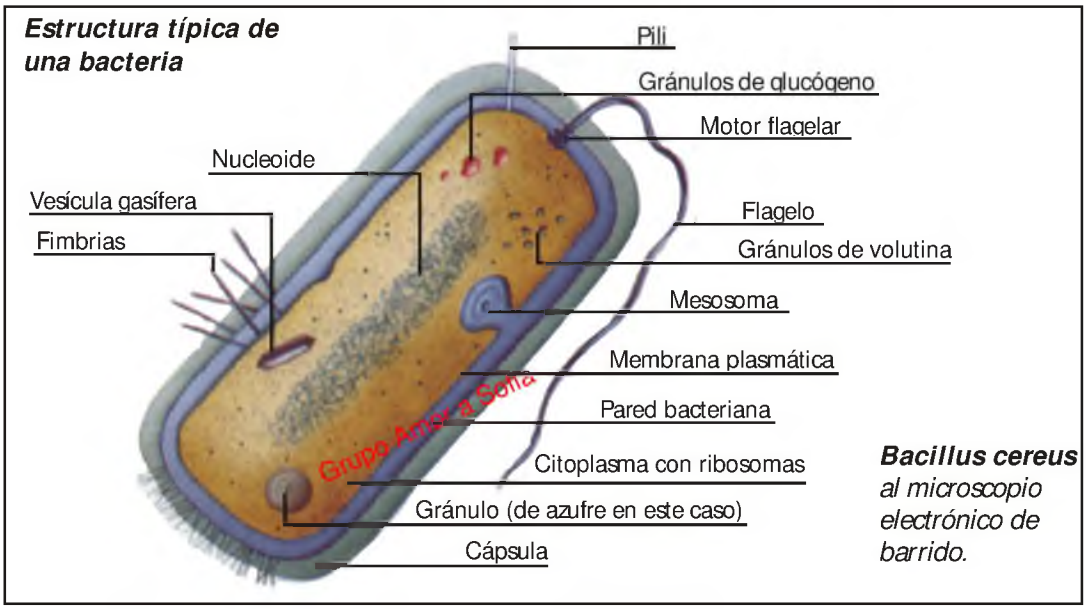
2. FISIOLOGÍA BACTERIANA

A. *Nutrición*:

1. ***Bacterias Heterótrofas***: Estas bacterias pueden ser saprófitas o parasitarias.
2. ***Bacterias Autótrofas***
   * ***Fotosintéticas***: Existen dos tipos: las bacterias verdes y las bacterias purpúreas.
   * ***Quimiosintéticas***: Son las bacterias que obtienen su energía de la oxidación de compuestos químicos. Las más importantes son las sulfobacterias que obtienen su energía a partir de la oxidación del sulfuro de hidrógeno.

B. *Reproducción*: Principalmente asexual por fisión binaria (bipartición), algunas se reproducen por un mecanismo parasexual primitivo denominado conjugación que consiste en un intercambio de pequeños fragmentos de ADN.

C. *Respiración*: De acuerdo a que utilizan o no el oxígeno como agente oxidante (influye en su crecimiento y metabolismo) puede ser: anaeróbica y aeróbicas.



3. CLASIFICACIÓN

A. *Según su forma:* Pueden ser:

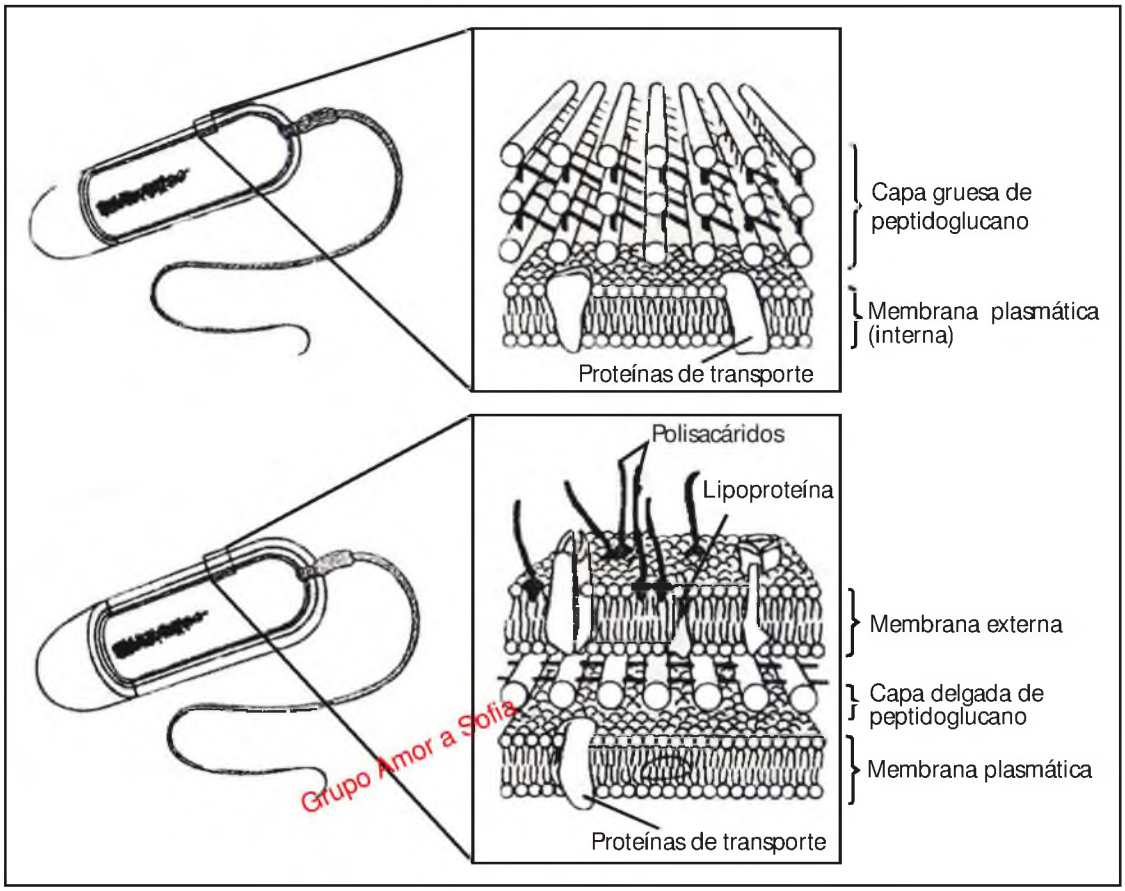
* Cocos: Presentan forma esférica. Ejm: Estreptococos, Estafilococos.
* Bacilos: Presenta una forma cilíndrica o abastonada. Ejm: Bacilo de Koch.
* Espirilos: Son bacilos flexibles de forma helicoidal. Ejm: Treponema pallidum (Sífilis).
* Vibriones: Son bastoncillos curvos, adoptando la forma de una coma. Ejm: Vibrio cholerae (Cólera).

B. *Según el flagelo:* Estos pueden ser: átrica (carecen de flagelo), monótrica (presenta un solo flagelo), lofótrica (presenta un grupo de flagelos en un extremo), anfítrico (presenta dos grupos de flagelos en ambos lados de la bacteria), perítrico (presenta varios flagelos alrededor de toda la bacteria).

C. Según la tinción :

* Tinción de GRAM: Este tipo de tinción los agrupa en GRAM + , son aquellos que retienen los cristales de violeta - yodo adoptando un color azul, mientras que los GRAM – , pierden estos cristales y son coloreados con safranina adoptando un color rojo.

BACTERIAS GRAM (+)	BACTERIAS GRAM (–)
Clostidrum tetani (Tétano)	Salmonella typhi (Bacilo de Eberth)
Corynebacterium diptherae (Bacilo de Lofler)	Yersinia pestis (Bacilo de Yersin)
Staphilococcus aureus (infecc. oportunista)	Neisseria gonorreae (Gonococo)
Streptococcus hemolítico (infec. respirat.)	Haemophilus ducrevi (Chancro blando)



D. Por su utilidad:

* ***Industrial***: Son aquellos capaces de transformar un sustrato en productos útiles al hombre. Ejm: Acetobacter aceti (vinagre), Lactobacillus (yogurt).

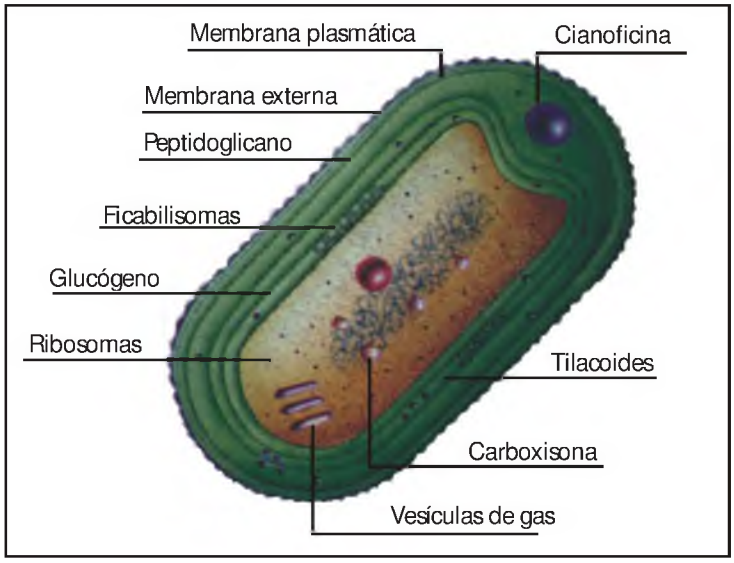
* ***Agricultura***: Utilidad ecológica actuando como "desintegradores" de la materia orgánica a materia inorgánica para la fertilidad de las tierras, también encontramos a las bacterias fijadoras de nitrógeno.

CIANOBACTERIAS

1. DEFINICIÓN

Son conocidos como cianofitas o algas azul verdosas, son microorganismos que habitan en el agua dulce o salada, son importantes porque ayudan a la oxigenación (hacen fotosíntesis oxigénica), fijan el nitrógeno atmosférico enriqueciendo el suelo, para el cultivo.

Clanobacteria



2. CARACTERÍSTICAS

Las cianobacterias, presentan algunas características comunes con las bacterias, como la formación de colonias.
Ejm: Nostoc, anabaena.

* ***Estructura :***

A. *Cápsula*: Muchas cianobacterias secretan una sustancia viscosa y gelatinosa, fuera de la pared celular.

Grupo Amor a Sofía

B. *Pared celular:* Esta estructura es muy resistente, algunos contienen celulosa; otros, peptidoglucano y en mayor abundancia presentan otros polisacáridos unidos a polipéptidos.

C. *Laminillas fotosintéticas:* Son membranas internas, que contienen pigmentos como: clorofila (verde), fitocianina (azul) ficoeritrina (rojo), xantofila (amarillo), encargados de la fotosíntesis, presenta fotosistema I y II, producen oxígeno.

D. *Ausencia de flagelos :* En estos organismos no se han ubicado flagelos. Su desplazamiento es por oscilación, otras se desplazan sobre el sustrato.

* ***Fisiología:***

A. *Nutrición* : Son autótrofas fotosintéticas, almacenan el almidón cianofíceo y aceites, a manera de reserva, algunos fijan el nitrógeno para elaborar sus proteínas.

B. *Respiración :* Se realiza mediante un intercambio de gases a nivel de la membrana (difusión).

C. *Reproducción* : Las formas unicelulares se dividen por fisión binaria (amitosis).

* ***Fragmentación :*** Las algas filamentosas se pueden fragmentar en puntos especiales llamados discos de separación (discos bicóncavos) compuesto por material mucilaginoso o se puede fragmentar en lugares donde se encuentran los heterocistos. Los fragmentos formados se denominan hormogonios.

La falta de humedad o agua (por el excesivo calor) ocasionan la formación de esporas de aspecto granular formando así a los acinetos o heterocistos.

a) Acinetos : Células vegetativas modificadas que han aumentado de volumen por acumulación de almidón cianofíceo, presentan paredes gruesas y se encuentran en estado de reposo, conservan al organismo a través de un periodo de condiciones desfavorables.

b) Heterocisto o Heterociste : Son células que fijan nitrógeno, presentan la pared celular gruesa y constituyen puntos de fragmentación.

Cianobacteria

Grupo Amor a Sofia

REINO PROTOCTISTA

(Protos: primero)

1. INTRODUCCIÓN

Desde que Antony van Leeuwenhoecke en 1674, observó a los primeros Protistas, a la fecha se han reportado aproximadamente unas 50 000 especies nuevas entre los de vida independiente o los de vida colonial.
Asimismo, se piensa que las primeras células Eucariotas, pueden haberse originado en una fase tan temprana de la vida como hace 2 100 millones de años.
Observando el mar en diferentes momentos, éste presenta tonalidades desde el azul hasta el verde, en la mayoría de los casos es debido a la presencia de las algas que contienen pigmentos.
Por otro lado, la crianza de animales domésticos, como el gato y el perro, constituyen un "foco infeccioso" para niños e incluso mayores, sobre todo en mujeres gestantes, el peligro radica en la posibilidad de transmisión de algún protozoario parásito.

GRUPOS PRINCIPALES DE PROTISTAS

Categoría General	Filo	Locomoción	Nutrición	Características Representantivas	Género Representantivo
Protistas semejantes a plantas : algas	Dinoflagelados (división Pyrrophyta)	Nadan con dos flagelos	Autotrófica, fotosintética	Muchos son bioluminiscentes; suelen tener celulosa	*Gonyaulax* (produce la marea roja)
	Diatomeas (división Chrysophyta)	Se deslizan sobre las superficies	Autotrófica, fotosintética	Tienen conchas de sílice; principalmente marinas	*Navicula* (se desliza hacia la luz)
	Euglenoides (división Euglenophyta)	Nadan con un flagelo	Autotrófica, fotosintética	Tienen una mancha ocular; todos son de agua dulce	*Euglena* (habitante común de las charcas)
	Algas rojas (división Rhodophyta)	Sin motilidad	Autotrófica, fotosintética	Algunas depositan carbonato de calcio; principalmente marinas	*Porphyra* (se consume como alimento en Japón)
	Algas pardas (división Phaeophyta)	Sin motilidad	Autotrófica, fotosintética	"Algas marinas" de los océanos templados	*Macrocystis* (forma bosques de quelpos)
	Algas verdes (división Phaephyta)	Nadan con flagelos (algunas especies)	Autotrófica, fotosintética	Parientes más cercanos de las plantas terrestres	*Ulva* (lechuga de mar)
Protistas semejantes a hongos : mohos acuáticos y mohos deslizantes	Mohos acuáticos (división Oomycota)	Nadan con flagelos (gametos)	Heterotrófica	Cuerpos filamentosos	*Plasmopara* (causante) de mildiu velloso)
	Mohos deslizantes acelulares (plasmodiales Myxomycota)	Una masa parecida a una babosa se escurre sobre las superficies	Heterotrófica	Forman un plasmodio multinucleado	*Physarum* (forma una gran masa amarilla brillante)
	Mohos deslizantes celulares (Acrasiomycota)	Las células amiboideas emiten pseudópodos; la masa semejante a una babosa repta sobre las superficies	Heterotrófica	Forman un pseudoplasmodio con células amiboideas individuales	*Dictyostelium* (suele utilizarse en estudios de laboratorio)
Protistas semejantes a animales : protozoarios	Zooflagelados (filo Sarcomastigophora)	Nadan con flagelos	Heterotrófica	Habitan en el suelo o el agua, o pueden ser parásitos	*Tripanosoma* (causante de la enfermedad del sueño africano)
	Sarcodinos (filo Sarcomastigophora)	Emiten pseudópodos	Heterotrófica	Existen formas tanto desnudas como con concha	*Amoeba* (habitante común de las charcas)
	Esporozoarios (filo Apicomplexa)	Sin motilidad	Heterotrófica; todos son parásitos	Forman esporas infecciosas.	*Plasmodium* (causante de la malaria)
	Ciliados (filo Ciliophora)	Nadan con cilios	Heterotrófica	Casi todos son células complejas individuales.	*Paramecium* (veloz habitante de las charcas)

Grupo Amor a Sofía

2. DEFINICIÓN

El Reino Protista, reune a los organismos uni y pluricelulares eucariotas con características muy semejantes a los hongos, animales y vegetales. Los medios en los cuales desarrollan generalmente, es acuático; en cuanto a la nutrición se encuentran las tres principales formas, ej:

- Las algas unicelulares captan la energía solar a través de la fotosíntesis.
- Los protistas depredadores ingieren su alimento.
- Las formas parasitarias pueden absorber nutrientes de su ambiente.

La reproducción generalmente es asexual por mitosis, eventualmente realizan la reproducción sexual denominada conjugación. La respiración es aeróbica.

3. CARACTERÍSTICAS GENERALES

1. Los protistas son organismos eucarióticos, la unidad celular básica posee núcleo, organelas y endomembranas.
2. Su nivel de organización es principalmente unicelular con algunas especies coloniales.
3. En el reino protista se encuentran los tipos de nutrición autótrofa, heterótrofa y mixótrofa.
4. La forma de reproducción predominante es asexual mitótica con algunas especies de reproducción sexual y conjugación genética o parasexual.
5. Se distribuyen, mayormente, en ambientes acuáticos y en ambientes terrestres húmedos.

Los protistas se clasifican en protozoarios, algas y mohos.

PROTOZOARIOS

(Protos : primero ; Zoo : animal)

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Hábitat

La mayoría son de vida libre, otros parásitos, son primariamente acuáticos y viven en agua dulce o salada, en pequeñas lagunas, o en los oceános, en suelo húmedo y otros en líquidos corporales.
Numerosos protozoos han desarrollado la capacidad de formar estructuras de resistencia a periodos desfavorables, éstas estructuras son los ***quistes***. Los quistes también permiten la dispersión de los protozoos.

Tamaño

La gran mayoría son microscópicos, otros son macroscópicos como el caso de algunos radiolarios y foraminíferos que pueden alcanzar hasta los 15cm.

Grupo Amor a Sofía

Fisiología

a. *Nutrición* : Son heterótrofos, presentando las siguientes variantes:

a.1 Holozoica : Se alimentan de otros protistas, los cuales luego serán digeridos.

a.2 Saprobiótica : Se alimentan de sustancias orgánicas en descomposición de naturaleza animal (***saprozoica***) o de naturaleza vegetal (***saprofítica***).

b. *Respiración* : Presentan los dos tipos conocidos : ***anaeróbica*** (sin oxígeno) y ***aeróbica*** (con oxígeno).

c. *Reproducción* : Emplean los dos tipos: ***asexual*** y ***sexual.***

c.1 Asexual : Es el tipo de reproducción predominante, ejemplo :

* Fisión: Lo realizan básicamente los ***sarcodarios***. Ejemplo : Amoeba sp.
* Esporulación: Empleado por los esporozoarios, formando endoesporas en las células infectadas. Ejemplo : Plasmodium sp. Paramecium sp.

c.2 Sexual: Este mecanismo reproductivo, es utilizado eventualmente entre algunos grupos de protozoarios. Ejemplo:

* Autogamia: Donde ocurre una autoreorganización nuclear. Preferentemente, lo realizan los ***ciliados***.
* Conjugación : Consiste en el intercambio recíproco del material genético entre dos individuos estrechamente unidos. Ejemplo: Paramecium sp.

2. IMPORTANCIA

A. Biomédica

En el grupo de los protozoarios, existen algunos representantes responsables de enfermedades tanto en las plantas, el hombre y en otros animales.

Ejm :

Protozoario responsable	*Medio de transmisión*	*Enfermedad*
Plasmodium sp	Anopheles sp	"Paludismo"
Gregarina blattarum	Blattarum germanica	"Infección intestinal"
Toxoplasma gondii	Animales domésticos	"Toxoplasmosis"

B. Industrial

Ciertos PROTOZOARIOS exhiben como parte de su anatomía, una cubierta particular, ejemplo los:

* ***Foraminíferos,*** presentan una conchas de carbonato de calcio (greda).
* ***Radiolarios,*** sus conchas son de sílice.

Las conchas calcáreas de los foraminíferos, al acumularse durante millones de años, han formado depósitos de piedra caliza, ej: los acantilados de Dover en Inglaterra.

* Estas conchas son utilizadas en la fabricación de sustancias abrasivas (pulimento).

C. Cadena alimenticia

Parte del PLANCTON, está constituido por algunos protozoarios (zooplancton), los cuales intervienen como parte de la dieta alimenticia de muchos organismos acuáticos.

3. CLASIFICACIÓN

En los protozoarios, el ***criterio básico*** de clasificación, es la presencia o ausencia de organitos locomotores. Ejm :

Grupo Amor a Sofía

A. Con organitos locomotores

* SARCODARIOS : Se desplazan por pseudópodos.
* MASTIGÓFOROS : Se desplazan por flagelos.
* CILIADOS : Se desplazan por cilios.

B. Sin organitos locomotores

* ESPOROZOARIOS: Son transportados por determinados agentes o "vehículos biológicos".

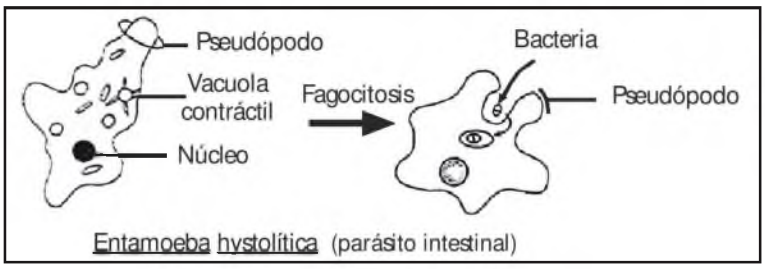
SARCODARIOS

(Sarcodes : carnoso)

A diferencia de otros protozoarios, no tienen una forma corporal definida

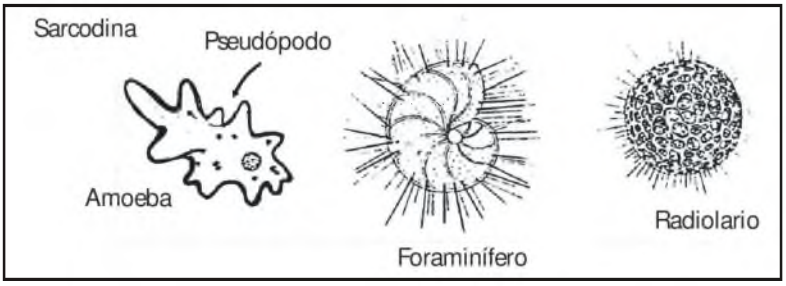
El filum sarcodinos consta de protozoarios que se mueven por medio de extensiones del citoplasma llamadas ***pseudópodos***. Los pseudópodos son proyecciones, que se utilizan en la locomoción y en la alimentación (por fagocitosis). Los sarcodinos se encuentran en lodazales de agua dulce, estanques y lagos. Algunas especies viven en los océanos.

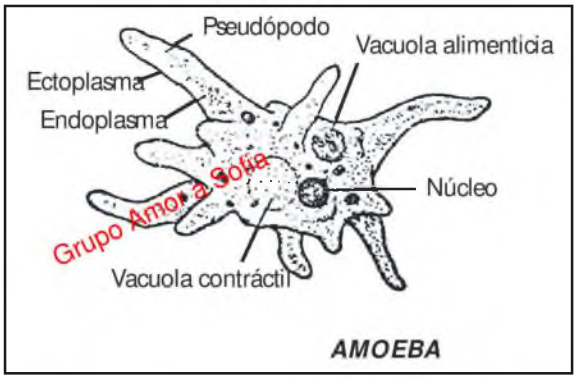
Además de los rizópodos, grupo al cual pertenecen las amebas, tenemos a los radiolarios y los foraminíferos. Los radiolarios tienen una concha cristalina compuesta de sílice. Un foraminífero tiene una concha hecha de carbonato de calcio.



Su reproducción es asexual por fisión binaria. No se les conoce reproducción sexual. Algunos presentan conchas calcificadas (testas), como el caso de los foraminíferos y radiolarios, o de los actinópodos con concha de sílice.
Otros son responsables de enfermedades en el hombre. Ejm:

* Entamoeba hystolytica : "disentería amebiana"
* Acanthamoeba sp.: "infección a los ojos" (conjuntivitis)





Grupo Amor a Sofía

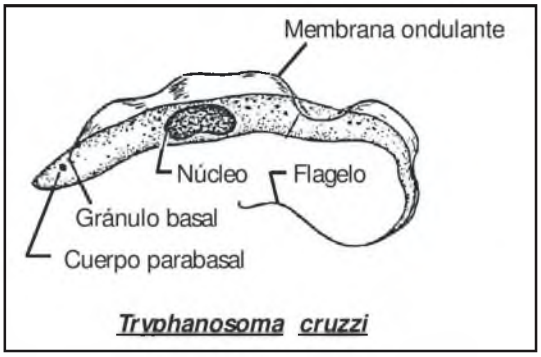
MASTIGÓFOROS

(Mastigo : flagelo, látigo; Phoros : llevar consigo)

El Phylum mayor de los protozoarios, incluye más de la mitad de todas las especies vivas de protozoarios.
Se caracterizan por llevar uno o más flagelos, los cuales al ser batidos provocan movimientos ondulatorios, que conllevan al desplazamiento del individuo. Poseen un solo tipo de núcleo, no forman esporas, su reproducción es básicamente asexual.
En cuanto a su nutrición es heterótrofa : capturando organismos vivos o muertos, o por absorción de materia orgánica en descomposición.
En su estructura, el cuerpo basal del flagelo está asociado a una mitocondria y constituye el cinetoplasto.

Son importantes los siguientes flagelados:

* Trypanosoma cruzi: causa la enfermedad de Chagas. Se trasmite por la picadura y deposición de heces de la "chinche besucona" o chirimacha.
* Trichomonas vaginalis: causa la tricomoniasis, infección inflamatoria de los genitales. Se trasmite por contacto sexual.
* Leischmania brasiliensis: produce la UTA, infección sistémica que se traduce en la formación de úlceras en la piel y órganos mucosos. Se trasmite por la picadura de la "manta blanca", un mosquito del género Phlebotomus.
* Giardia lamblia: produce la giardiasis, infección intestinal acompañada de diarreas. Se contagia por alimentos contaminados con desechos fecales de personas enfermas.
* Trichonympha: habitante normal del intestino de termitas, favorece la degradación de celulosa.



CILIADOS

(Cillium: pestaña)

Se caracterizan por presentar cilios o apéndices cortos distribuidos en toda la superficie.
En la estructura de un ciliado (Ejm: Paramecium) se distinguen las siguientes partes:

Película: Cubierta quitinosa ubicada por encima de la membrana. Le confiere cierta rigidez.

Membrana celular: Lipoproteica, con funciones como selectividad, transporte.

Citoplasma (Matriz), Se divide en ectoplasma y endoplasma. En el endoplasma se localizan las organelas tales como mitocondrias, vacuolas, lisosomas.

Cilios: Organelas de locomoción. Tienen su origen en los cuerpos basales localizados en el ectoplasma.

Grupo Amor a Sofía

Tricocistos: Organelos en forma de saeta que les permiten la ingestión de alimento.

Peristoma: Surco oral. Conduce los nutrientes o sustancias.

Citostoma: Es el equivalente a la boca, abertura que permite la ingestión de alimento.

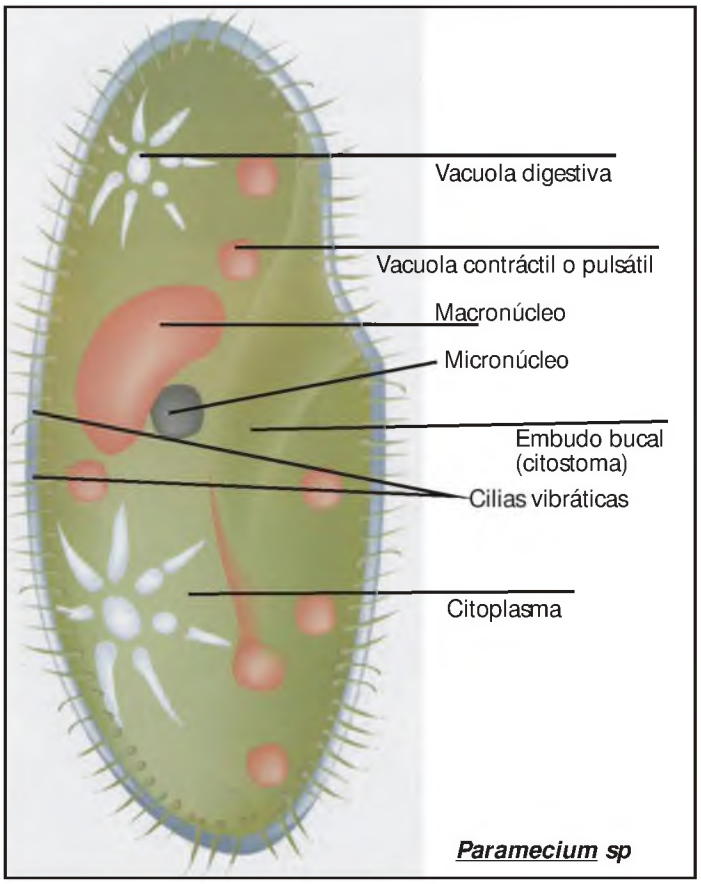
Citofaringe: Prolongación tubular membranosa.

Citopigio o Abertura anal. Realiza la excresión.

Vacuolas alimenticias y contráctiles: Estas últimas permiten eliminar el exceso de agua.

Núcleos: el macronúcleo dirige las funciones nutricionales y sintéticas, el micro núcleo dirige la reproducción sexual realizado por conjugación (parasexual).

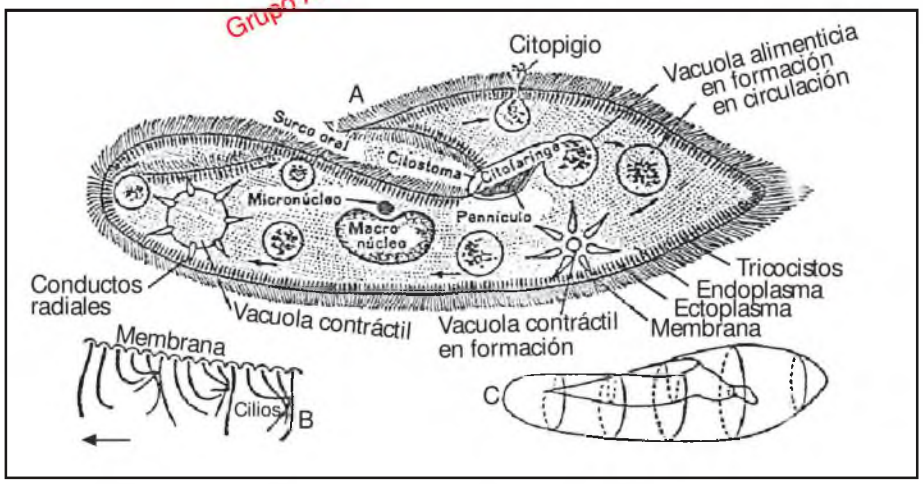
Protozoario ciliado



Son importantes:

* Balantidium coli : causante de la "infección intestinal"
* Didinium : un predador de ambientes acuáticos.
* Paramecium sp. (P. aurelia, P. caudatum)
* Balantidium coli : "balantidiasis"
* Spirostomun sp. : el ciliado más grande.

Grupo Amor a Sofía



ESPOROZOARIOS

(Spora : semilla; Zoo : animal)

Por carecer de organitos locomotores, estos individuos son transportados por "vehículos biológicos" o en los alimentos contaminados para otros organismos.

Por lo tanto, todos estos protozoarios son ***parásitos***.

Su alimentación es saprozoica, es decir, toman su alimento directamente de su huésped.
El phylum sporozoa, se compone de protozoarios inmóviles, parásitos que en alguna parte de su ciclo de vida forman muchas células pequeñas llamadas ***esporas***. Todos los esporozoarios pasan por un ciclo de vida complejo que incluye el moverse de un hospedero a otro. En la reproducción de muchos esporozoarios, la etapa sexual o etapa formadora de ***esporas***, alterna con una etapa asexual.
Son importantes:

* Plasmodium: causante del paludismo. Se transmite por la picadura del Anopheles o zancudo en cuyo interior se lleva a cabo la reproducción sexual formando esporozoitos, en el hombre los merozoitos se multiplican asexualmente en el hígado y eritrocitos.
* Toxoplasma gondii: produce la toxoplasmosis trasmitida por el consumo de alimentos contaminados con heces de felinos (gatos).

ALGAS

(Algae: hierba de mar)

Organismos autotróficos unicelulares, algunos coloniales y/o pluricelulares. Algunos comprenden desde formas microscópicas hasta quelpos gigantes de muchos metros de tamaño.
Las algas viven en agua dulce o salada, en superficie rocosa o sobre árboles. Son importantes como fuente de alimento; casi toda la fotosíntesis en el mar, y la mayor parte de la que tiene lugar en agua dulce está a cargo de las algas, constituyendo el inicio de las cadenas alimenticias en dichos ecosistemas.

1. IMPORTANCIA

A. Contaminante: Algunas algas del grupo de los PIRROFITAS, eliminan desechos producto de su metabolismo, estos residuos se concentran en gran cantidad provocando un grado de contaminación tan grave que incluso lleva a la muerte de muchos sistemas acuáticos, como peces, crustáceos, otras algas.
Estos desechos son conocidos como las MAREAS ROJAS.

B. Ecológica: Las algas son productores fotosintéticos, constituyendo la base de las cadenas alimenticias en los ambientes acuáticos. (Fitoplancton, Diatomeas).

Grupo Amor a Sofía

C. Nutricional: Forman parte importante de la dieta en algunas poblaciones. Ejemplo : Phorphyra .

D. Industrial : Son fuente de polisacáridos utilizados en la producción de alimentos y medicamentos, tales como el alginato utilizado en mermeladas y cremas, el agar- agar, utilizado en análisis microbiológicos.

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

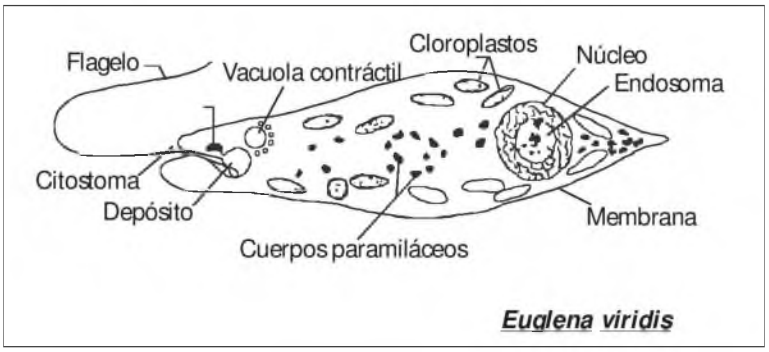
Hay que considerar que las algas son unicelulares y pluricelulares; en base a esta organización, existen características comunes y diferenciales, como por ejemplo: la presencia o ausencia de pared celular, de flagelos, tipo y concentración de los pigmentos, tipo de sustancias de reserva, reproducción, etc.

3. CLASIFICACIÓN

Últimamente, se consideran seis divisiones para las Algas, éstas son:

A. EUGLENOFITAS :

Son unicelulares, con presencia de uno o más flagelos, presentan pigmentos como son: clorofilas ***a*** y ***b***, neoxantina, zeaxantina, almacenan su reserva en el paramilón (polisacárido). Algunas euglenofitas son heterotróficas. Representa a un pequeño grupo de algas unicelulares mixótrofas que se encuentran principalmente en el agua dulce. Contienen clorofila y almacenan carbohidratos en forma de paramilón. Las células carecen de pared pero la membrana se halla reforzada por una película proteica. Un organismo representativo es la ***euglena***, se caracteriza por ser una célula alargada con un núcleo y numerosos cloroplastos en el citoplasma, presentan movilidad gracias a un flagelo que parte del extremo anterior de la célula, la cual les permite impulsarla a través del agua. Aparte de ser fotosintético este organismo, puede absorber nutrientes orgánicos del medio y puede vivir sin luz.



Euglena viridis

B. PIRROFITAS :

Son unicelulares, presentan placas de celulosa, o con sílice, con dos flagelos (dinos: girando), sus pigmentos son: clorofilas ***a*** y ***c*** , b caroteno, dinoxantina, almacenan almidón. La superpoblación de algunos dinoflagelados (florecimiento) forma las mareas rojas.

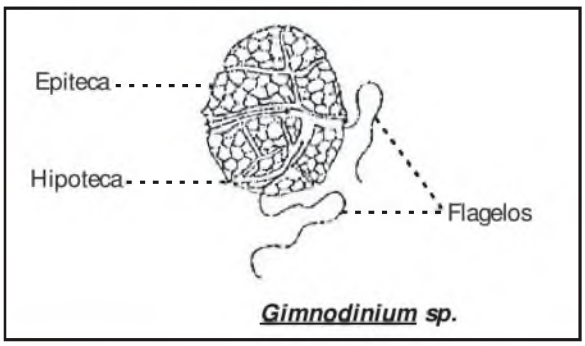
Esta división consta exclusivamente de formas marítimas unicelulares llamadas dinoflagelados. La palabra "pyrro", significa "fuego" y fue la coloración rojiza de muchas especies lo que inspiró sin lugar a dudas el nombre del grupo. Al mismo pigmento rojo se debe el término marea rojas, fenómeno relacionado con las proliferaciones explosivas de dinoflagelados que se registran de vez en cuando en nuestras costas. Las toxinas liberadas por estos microorganismos, matan grandes cantidades de peces y muchas especies de invertebrados.

En general, los dinoflagelados cuentan con un par de flagelos situados a lo largo de unos surcos opuestos presentes en sus gruesas paredes celulares. Los plastidos cafés de las formas fotosintéticas contienen clorofila y diversos carotenoides; estos organismos producen almidón como molécula de almacenamiento de nutrientes y sus paredes celulares son de celulosa.

Grupo Amor a Sofía

Muchas especies de dinoflagelados presentan bioluminiscencia y emiten una luz verde o azul.

Ejemplo : Glenodinium, Ceratium, Gimnodinium y Gonyaulax.



Gimnodinium sp.

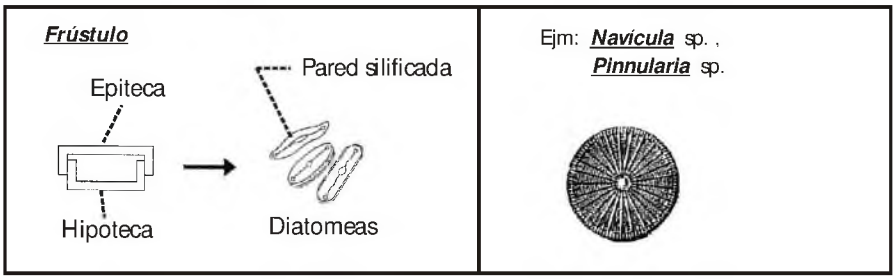
C. CRISOFITAS (Algas doradas):

Son unicelulares o coloniales, presentan una cubierta a manera de "caja" con dos tapas impregnadas de sílice o pectina. Sus pigmentos son clorofila ***a*** y ***c***, b caroteno, dinoxantina, fucoxantinas (ficofeína); almacenan sustancia de reserva como: aceites y crisolaminarina.

Sus "cáscaras" constituyen la "tierra de diatomeas".

Esta división de los protistas algáceos, está integrada por las diatomeas (las más abundantes). Además del pigmento clorofila presentan un pigmento carotenoide amarillo parduzco (fucoxantina) que les da un color característico, y almacenan su alimento en forma de grasas, aceites y polisacáridos. Sus paredes además de celulosa presentan sílice hidratada. Las diatomeas están cubiertas por una doble coraza y cuyas mitades ensamblan una sobre la otra.

Los restos de paredes celulares, a base de sílice, forman sedimento en el fondo de los océanos, que por movimientos geológicos se elevan a la superficie, y se extrae la tierra de diatomeas, que se emplea en ladrillos refractarios, filtros y abrasivos (pasta dental con tierra de diatomeas).



D. FAEOFITAS (Algas pardas):

Son pluricelulares cuyo talo es filamentoso o laminar, siendo su longitud variable. La pared celular es celulósica revestida de mucilagos. Poseen clorofilas ***a*** y ***c***, b caroteno, fucoxantina, almacenan reserva bajo la forma de crisolaminarina y aceites.

La mayoría de algas café o pardas son pluricelulares y constituyen la mayor parte de las algas marinas que se ven en las costas de los mares templados y fríos, al igual que las crisofitas, además de la clorofila presentan el carotenoide ***fucoxantina***. Así mismo guardan sus calorías en forma de aceites y del polisacárido laminarina, estas algas pueden alcanzar dimensiones gigantescas, pues no son raros los sargazos de más de 50 metros de largo. Su cuerpo tiene rizoide, taloide, filoide, en esta última se encuentran unas cámaras de aire denominadas neumocistos, con lo cual flotan en la superficie.

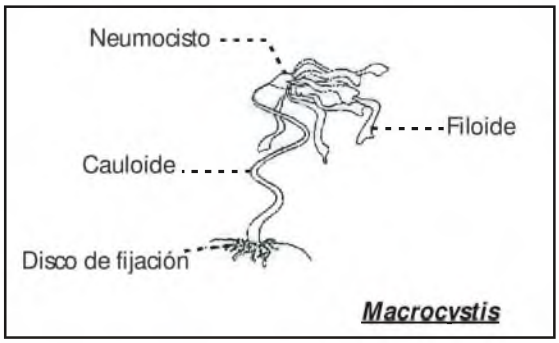
Su pared celular celulósica contiene además un carbohidrato llamado algina, que gelifica y espesa, por lo que se le usa en dulces, pasta dental y cosméticos. Ejemplo: Laminaria, Fucus, Sargassum, Macrocystis.

Algas pardas. Son algas gigantescas pluricelulares. Los quelpos tienen estructuras semejantes a una planta:

* Rizoide : Semejante a la raíz de las plantas.
* Taloide : Semejante al tallo.
* Filoide : Ensanchamientos semejantes a las hojas.

Las células poseen los pigmentos clorofila ***a***, caroteno y fucoxantina, la reserva nutricional es un polisacárido de glucosa denominado LAMINARIA (glucosa β1,3).

Los cuerpos de estas algas (quelpos) son utilizados como fuente de alginato que se encuentra en la pared celular.

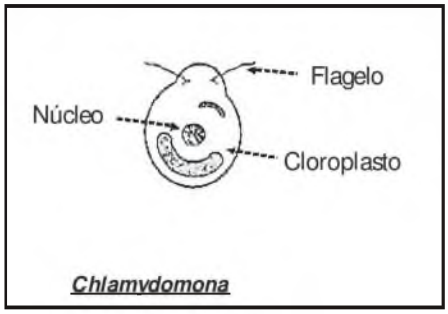


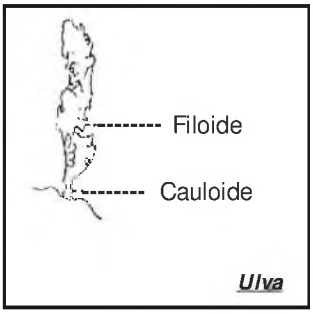
Grupo Amor a Sofía

E. CLOROFITAS (Algas verdes)

Pueden ser unicelulares, coloniales o pluricelulares, la pared celular celulósica mucilaginosa, presentan: clorofila ***a*** y ***b***, caroteno a y b, neoxantina, luteína, como reserva almacenan almidón. Estas algas presentan características evolutivas muy cercanas a las plantas superiores. Son las más diversas de todas las algas, muchas algas verdes son unicelulares, por ejemplo: Chlamydomonas, móvil, de agua dulce, con un solo cloroplasto que contiene pirenoide productor de almidón.

Otras formas son coloniales, por ejemplo: Pandorina y Volvox. Las colonias difieren de organismos multicelulares auténticos en las que las células individuales preservan en las colonias un alto grado de independencia. La multicelularidad verdadera se ve en algas verdes como la Spyrogyra y la Ulva (lechuga de mar).





F RODOFITA : (Algas rojas)

Son unicelulares o pluricelulares, su talo es filamentoso o acintado. La pared celulósica y mucilaginosa, con importancia económica (agar: microbiología ; carragenina: medicina). Pigmentos: clorofila ***a*** y ***d***, ficoeritrina, ficocianina; carotenos a y b . Almacenan sustancias de reserva denominada almidón de florídeas.

Ejm: Gygartina sp, Chondrus sp.

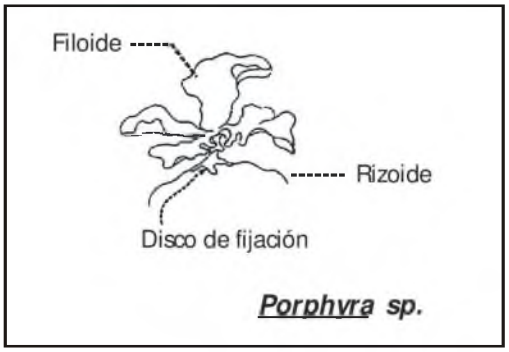
En su mayoría, las algas rojas son especies marinas que se encuentran a mayor profundidad (100-200 metros de superficie). Contienen clorofila, pero su color rojo se debe a la presencia del pigmento secundario ficoeritrina. Todas las rodophytas son pluricelulares y se reproducen por mecanismos sexuales y se observa alternancia de generaciones. Su cuerpo tiene rizoide, cauloide y filoide. En su pared celular, se presenta celulosa, almacenan glucosa bajo la forma de "almidón de florídeas".

Se utilizan en la alimentación y medicina como fuente de agentes espesantes de mermeladas y cremas dentales. Algunos pueblos las utilizan directamente como acompañantes de sus alimentos.

El agar, que se utiliza en medios de cultivos para bacterias, se extrae de algas rojas, ejemplo: Gelidium y Gracilaria. Otras llamadas coralinas, fijan calcio de agua de mar, en forma de carbonatos. Varias algas se utilizan como alimento. Ejemplo : Porphyra, que es la base para preparar el nori, un plato japonés muy apreciado.

El porcentaje de proteínas en las algas es elevado, se debe promover su consumo en forma natural o procesado. En algunos países, son usados como forraje para animales.

Grupo Amor a Sofía



MOHOS

(Myxa: mucílago ; myces: hongo)

Antes ubicados en el Reino Fungi como division Mixomicota.
Los mohos pueden ser acuáticos o deslizantes.

1. CARACTERÍSTICAS

Son protistas que se caracterizan por su semejanza física con los filamentos o cuerpos fructíferos de los hongos y tienen una modalidad de nutrición similar a la de estos.

Estructura

* Carecen de pared celular.
* Membrana: Es de tipo global, delgada y flexible.
* Genoma: Presenta en la masa mucilaginosa, múltiples núcleos diploides formando al plasmodio multinucleado.

Fisiología

a. Nutrición: Heterótrofos, saprofitos, toman alimento de los troncos húmedos y deteriorados, hojas en descomposición. Ante la falta de alimento, el plasmodio se arrastra para capturar bacterias, levaduras y material orgánico en descomposición.

b. Reproducción: Forman un esporangio, el cual contiene esporas, al ser liberadas, germinan en contacto con el agua, formando a los mixocigotes, que al dividirse varias veces forman una masa plurinucleada, llamada plasmodio, el cual puede ser de dos tipos: de agregación o de fusión.

Clasificación

El criterio de reunión, está basado en el tipo de plasmodio:

1. MIXOGASTRALES

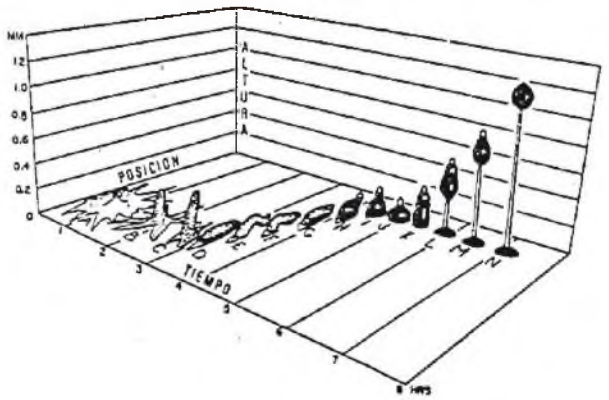
Cuando el plasmodio se forma como consecuencia de la fusión de plasmodios juveniles, formando una masa común.
Se les llama también mohos gelatinosos plasmodiales. Estos organismos pasan parte de su ciclo de vida en forma de una delgada masa multinucleada de materia viva en flujo que se desliza encima de las hojas y troncos en descomposición. Ejemplo: Fuligo varians; Physarum viride.

2. ACRASIALES

El plasmodio formado, resulta de la reunión de los plasmodios juveniles, conservando cada uno su individualidad en la masa. Ejm: mohos gelatinosos celulares. Las células, que son ameboides, se agrupan para formar un seudoplasmodio pluricelular que, en última instancia, se convierte en un cuerpo fructífero que produce esporas.
Ejemplo :

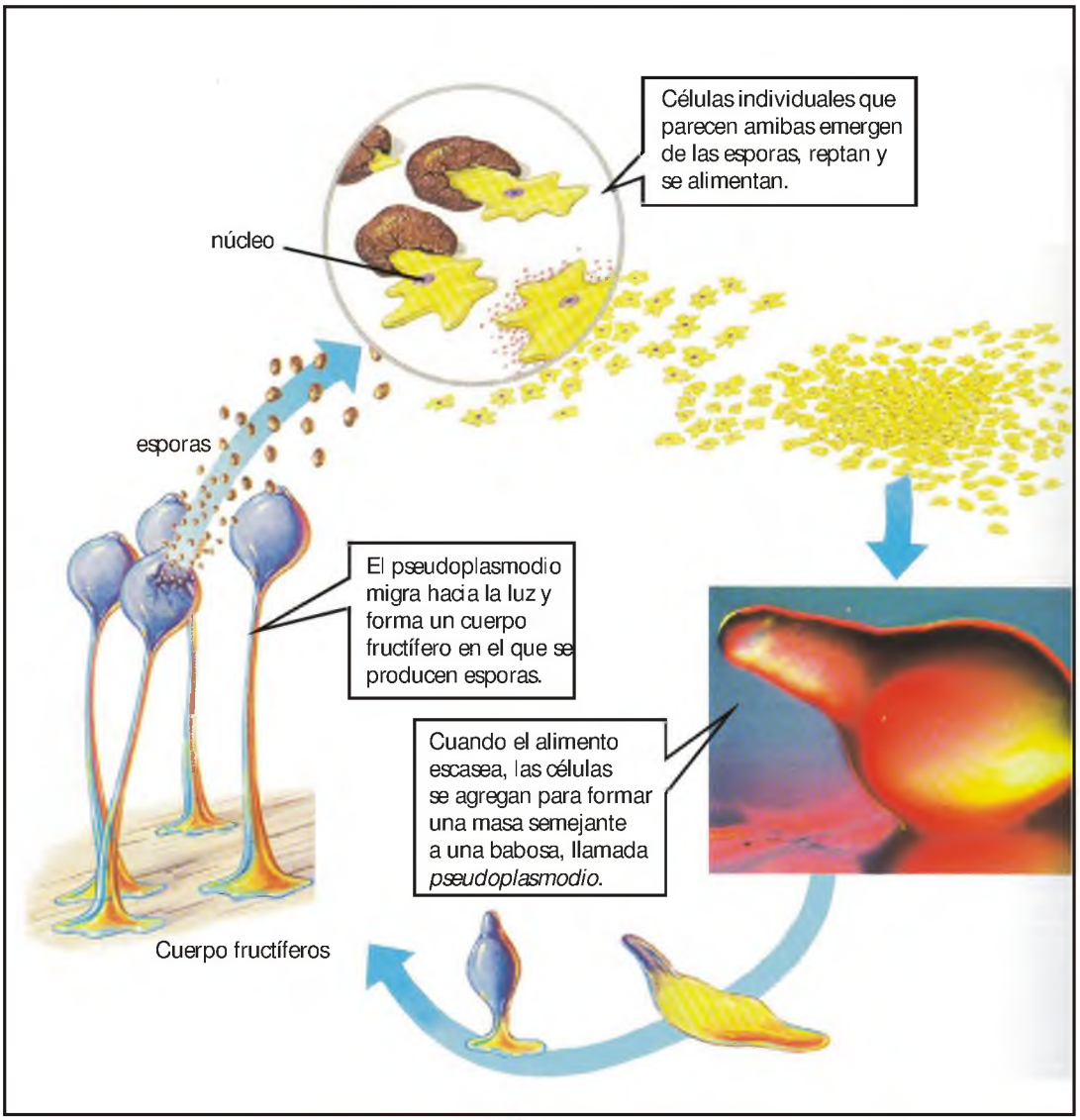
* Polysphondylium violaceum
* Plasmodiosphora brassicale

Grupo Amor a Sofía



Reproducción de los mohos de la tierra A-C, el cuerpo se forma por unión de cientos de mohos aislados ameboides. D-H, se desplazan. I-N crecimiento.

Ciclo del Plasmodium



REINO FUNGI

Grupo Amor a Sofía

Es el reino de los hongos, constituidos por organismos eucarióticos unicelulares, pluricelulares y coloniales de nutrición heterotrófica absortiva.

1. INTRODUCCIÓN

Restos fósiles confirman que los primeros hongos surgieron en la Tierra hace aproximadamente 800 000 000 de años, en la Era Paleozoica. Su presencia está íntimamente relacionada con el proceso de descomposición de la materia orgánica, contribuyendo de esta manera o forma, conjuntamente con muchas bacterias, al "balance ecológico" de la naturaleza.

2. IMPORTANCIA

A. Ecológica

Participan en la descomposición de la materia orgánica en calidad de organismos desintegradores, desarrollándose en medios muy ricos en carbohidratos o azúcares, realizando el reciclamiento de muchos elementos que van a ser empleados posteriormente.

B. Nutricional

Son parte de la dieta cotidiana de diversas poblaciones, interviene en la producción de alimento por fermentación, saborizantes en la industria del alcohol etílico y vitivinícola, así como en la panificación.

GRUPO AMOR A SOFIA

C. Biomédica

En la producción de los antibióticos como la penicilina y drogas como (LSD).

De otro lado, son agentes causales de diversas enfermedades micóticas o micosis, tanto en plantas, animales e inclusive el hombre.

a. Enfermedades vegetales ocasionadas por hongos

Agente causal (hongo)	Enfermedad
Ascomiceto : Endothia sp.	Tizón del castaño
Basidiomiceto : Puccinia sp.	Roya de los cereales
Oomiceto : Plasmopara sp.	Tizón de la uva
Oomiceto : Aphanomyces sp.	Pudrición de la raíz de planta

b. Enfermedades al hombre ocasionadas por hongos

Hongo	Enfermedad
Aspergillus fumigatus	Aspergilosis, neumomicosis
Aspergillus niger	Otomicosis
Blastomyces brasiliensis	Blastomicosis sudamericana o
Paracoccidioidomicosis	
Blastomyces' dermatiditis	Blastomicosis norteamericana
Candida albicans (monilia)	Moniliasis
Cephalos porium falciforme	Micetoma (forma blanca)
Cladosporium carrionii	Cromoblastomicosis (subcutánea)
Cladosporium mansonii	Tiña negra
Cladosporium werneckei	Tiña negra
Coccidioides inmitis	Coccidioidomicosis
Cryptococcus neoformans	Criptococosis o torulosis
Epidermphyton floccosum	Tinea cruris, tinea pedis
Fonseca pedrosoi	Cromoblastomicosis
Histoplasma capsulatum	Histoplasmosis americana
Histoplasma dubosii	Histoplasmosis africana
Madurella micetomi	Micetoma (forma negra) o
Maduromicosis	
Malassezia furfur	Pitiriasis versicolor
Microsporum audouinii	Tinea capitis
Microsporum canis	Tinea corporis, tinea capitis
	Tinea Barbae
Microsporum gypseum	Tinea capitis, tinea corporis
Microsporum persicolor	Tinea corporis
Murcor sp	Mucormicosis
Phialophora verrucosa	Cromomicosis
Piedraia hortai	Piedra negra
Rhinosporidium seeberi	Rinosporidiosis
Rhizopus sp	Mucormicosis
Sporotrichum schenckii	Esporotricosis
Trichophyton concentricum	Tinea imbricata
Trichophyton equinum	Tinea corporis
Trichophyton mentagrophytes	Tineas barbae, capitis, corporis, cruris, pedis
Trichophyton rubrum	Onicomicosis tineas
Trichophyton tonsurans	Tineas capitis, corporis
Trichophyton verrucosum	Tineas
Trichophyton violaceum	Tineas

Grupo Amor a Sofia

GRUPO AMOR A SOFIA

Trichosporun beigelii Piedra blanca (tórax)

3. DEFINICIÓN

Los hongos son organismos talofitos, unicelulares como la levadura o pluricelulares, cuyas células eucariotas poseen una pared celular quitinosa, que se dispone en forma continua o tabicada, la cual es simple o ramificada.
Se reproducen sexualmente o asexualmente por medio de esporas, se desarrollan en ambientes húmedos y sobre materia orgánica, otros conviven simbióticamente como mutualistas o parásitos.

4. CARACTERÍSTICAS

La complejidad presentada por estos hongos, los ubica en el rango de hongos superiores.

Estructura

A. Pared celular: Su composición química es quitinosa (QUITINA: polisacárido nitrogenado). La quitina es más resistente a la degradación por microbios.

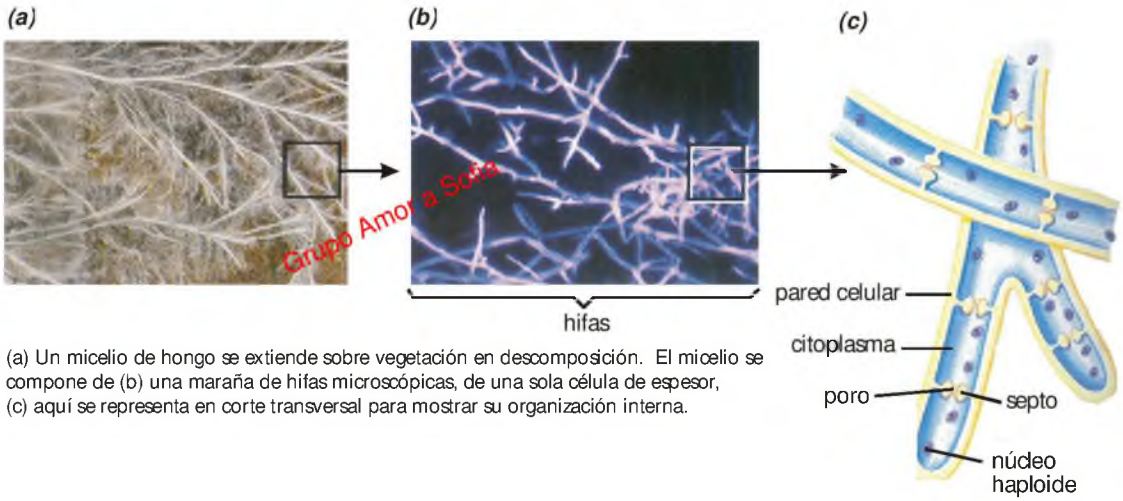
B. Membrana: De composición química semejante al común de las membranas celulares.

C. Genoma: El material genético se encuentra en los núcleos, los cuales pertenecen a cada célula fúngica.

D. Hifa: Es la estructura básica en la conformación de los hongos. Estos filamentos (hifas) pueden ser:
* Cenocítica : Es la hifa que no presenta septos o tabiques con los núcleos dispersos.
* Tabicada : Es la hifa que presenta septos separando los núcleos.

E. Micelio: Resulta de la reunión de las hifas, presentando un aspecto de enmarañado de filamentos. El micelio puede presentar a los:
* Haustorios: Son hifas modificadas, encargadas de penetrar en el sustrato, en el cual desarrollan absorbiendo sus nutrientes. Los haustorios, son estructuras propias de los hongos parásitos.
* Rizoides: Son hifas cuya función es la fijación del micelio al sustrato escogido. La fijación es semejante a las raíces de las plantas.

Estas estructuras son propias de los hongos saprófagos.



(a) Un micelio de hongo se extiende sobre vegetación en descomposición. El micelio se compone de (b) una maraña de hifas microscópicas, de una sola célula de espesor, (c) aquí se representa en corte transversal para mostrar su organización interna.

Grupo Amor a Sofía

5. FISIOLOGÍA

A. Nutrición: Heterótrofos, saprofitos, tomando alimento de los troncos húmedos y deteriorados, hojas en descomposición, capturan bacterias y material orgánico en descomposición o provocar una predigestión para luego absorberlas. Heterótrofa absortiva. Puede ser:
* Saprófaga : Si se nutren de materia orgánica en descomposición.
* Parásita : Produce un daño al organismo huésped.

* Mutualista : Se asocia y convive con algas y raíces de plantas.

B. *Respiración*:

* Anaeróbica : No consumen oxígeno.
  Ejm : "levaduras".
* Aeróbica : Consumen oxígeno.
  Ejm : "champiñón o seta".

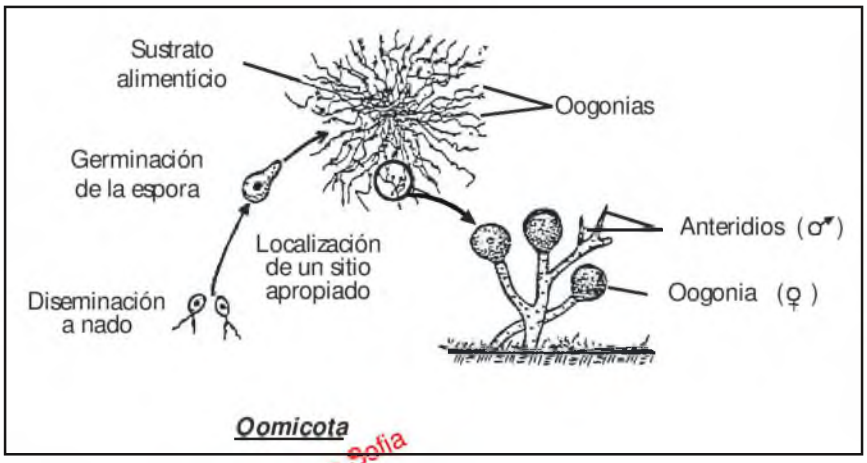
C. *Reproducción:*

* Asexual : Gemación (Levaduras) y Esporulación (Formación de esporas en esporangios).
  - Reproducción : Forman un esporangio, el cual contiene esporas, al ser liberadas, germinan en contacto con el agua.
* Sexual : Producción de gametos en gemetangios y por somatogamia.

6. CLASIFICACIÓN

A. OOMICOTAS

Se caracteriza por la presencia de esporas flageladas.
La reproducción sexual da por resultado la formación de un CIGOTE, el cual se desarrolla hasta convertirse en una "oospora latente".
Ejemplo:
Plamopara sp : "tizón de la uva".
Phytophathora sp. : "tizón de la papa".

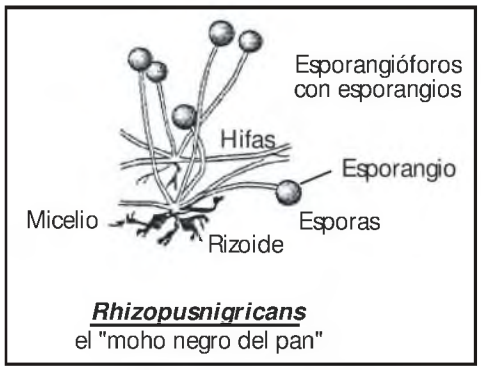


Grupo Amor a Sofía

B. ZIGOMICOTAS : Hongos Algales (Fycomycota)

El cuerpo del hongo está constituido por hifas cenocíticas o continuas multinucleadas que se fijan al sustrato y se prolongan constituyendo una masa filamentosa o micelio.
En el extremo de las hifas esporogenas se forma el esporangio que está lleno de esporas meióticas. La fase sexual se caracteriza por sacos rugosos y esféricos con esporas, denominadas zigosporas.
Dentro de este grupo se encuentran ***Rhizopus nigricans,*** el "moho negro del pan".
Ustilago carbo: "Carbón de los cereales".

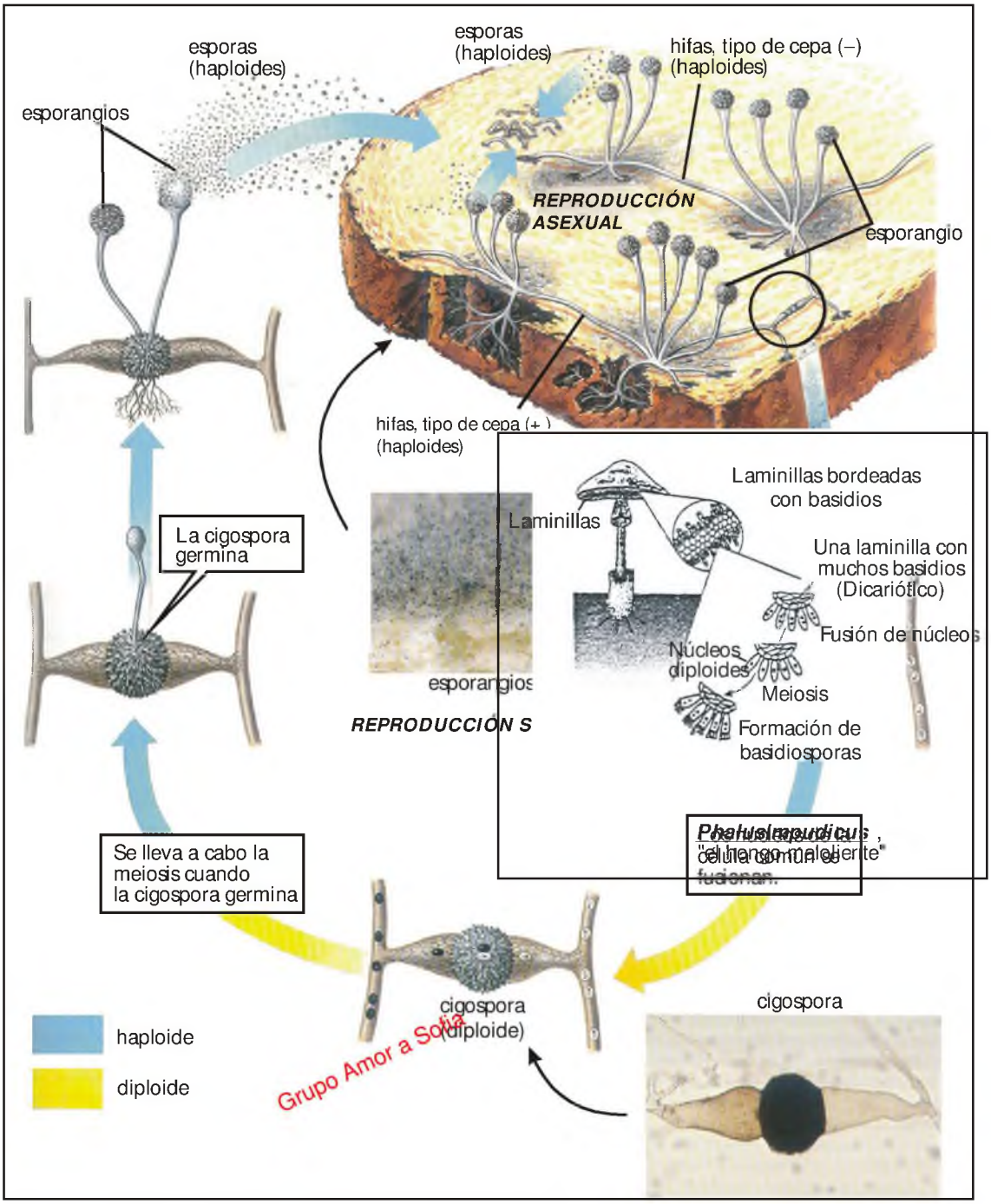
GRUPO AMOR A SOFIA



Ciclo de Fycomycota

Grupo Amor a Sofía

GRUPO AMOR A SOFIA



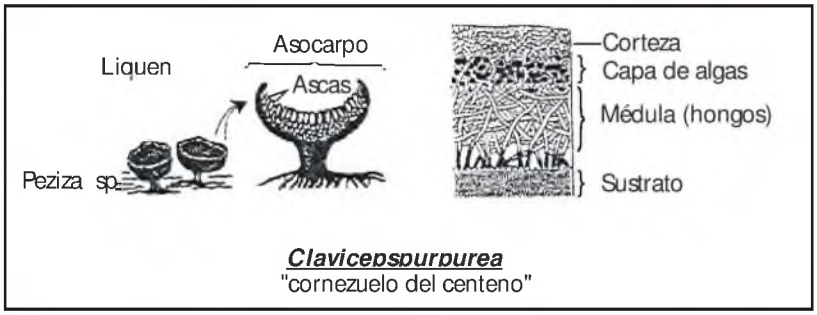
C. ASCOMICOTAS :

Es el grupo más grande. Incluye hongos levaduriformes unicelulares y mohos cuyo micelio es filamentoso con hifas tabicadas o grueso y carnoso.

También conocidas como ***hongos tipo saco,*** debido a que sus esporas crecen en un saco denominado ***asca,*** donde se desarrollan las ***ascosporas*** (reproducción sexual).

La reproducción asexual en las levaduras es por mitosis y en los mohos mediante esporas, denominadas conidios que se forman en las hifas conidióforas.

Son importantes : Neurospora crassa , "moho blanco del pan", trufas, Saccharomyces cerevisae "levadura de cerveza", Claviceps purpurea "cornezuelo del centeno".



D. BASIDIOMICOTAS:

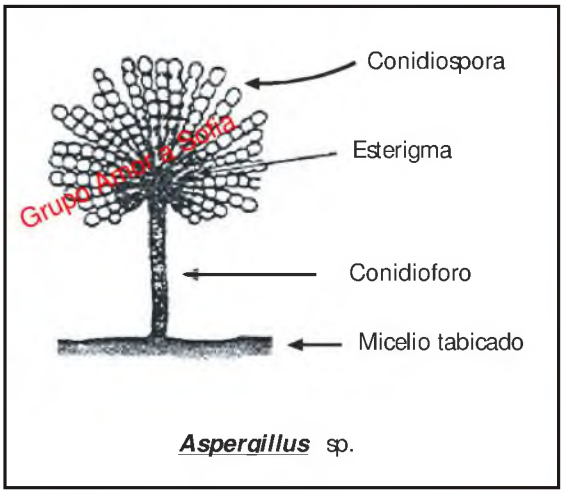
Comprende los hongos de setas, royas y tizones. El cuerpo está constituido por una gran cantidad de hifas tabicadas entrelazadas que originan el cuerpo de sostén o talo, el cual termina en el basidiocarpo en forma de sombrero.

Estos hongos se reproducen por esporas sexuales generadas en el basidio y que conforman dicho basidiocarpo. Su nombre se debe al hecho de formar un ***basidio*** (semejante al asca de los ascomicotas). Cada basidio es una célula hifal, que en la punta aparecen cuatro ***basidiosporas,*** que crecen fuera del basidio (reproducción sexual).

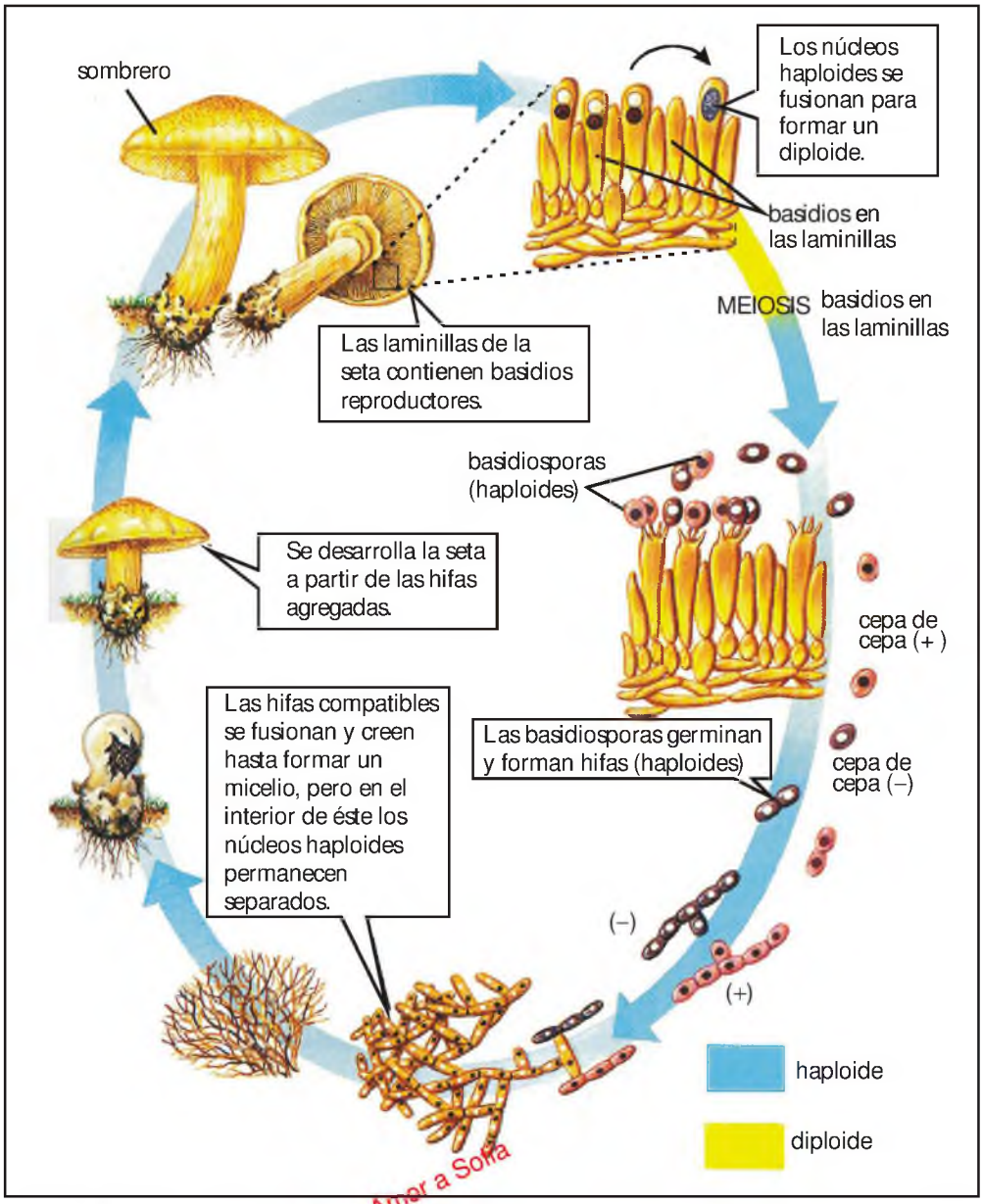
Ejemplo: Dentro de este grupo, se encuentran hongos comestibles como el Agaricus campestris (champignon), hongos venenosos como Amanita verna y Phalus impudicus, el hongo maloliente.

E. DEUTEROMICOTAS

Clase de hongos imperfectos a los que no se les conoce proceso de reproducción sexual. Este no es un grupo filogenético real sino más bien una clase artificial en la que han sido incluidas temporalmente aquellas formas en las cuales no ha sido demostrada la reproducción sexual. No obstante, la mayoría de aquellos tienen un parecido morfológico con los ascomicetos. Epidermophyton Penicillium, Aspergillus Tricophyton robrum , "pie de atleta", Tricophyton tonsurans , "tiña".



Ciclo de un Basidiomicota



Grupo Amor a Sofía

HONGOS SIMBIÓTICOS

Como se indicó en las primeras hojas, algunos hongos se asocian con otros organismos o por lo menos con algunas estructuras de ellos. Es así, como se presentan las asociaciones simbióticas:

* ***Líquenes :*** Resultan de la reunión entre un hongo, generalmente un ascomiceto, con algas verdes o cianobacterias. Al parecer, el hongo aprovecha sustancias elaboradas por el alga, mientras que esta consigue humedad y minerales. Los líquenes pueden servir de alimento a algunos animales (renos). Su crecimiento es muy lento; se hacen presentes en lugares de poca contaminación (indicadores de la contaminación atmosférica). Algunos proporcionan colorantes para la industria textil: el ***orquilo***, el tornasol, es empleado para determinación de ácidos y bases en los laboratorios. Los líquenes pueden ser foliáceos como ***Parmelia;*** ramificados, como ***Ramalina***; o crustáceos como ***Rizocarpon.***

Líquen

PRÁCTICA

01. Si establecemos que un organismo pertenece a un determinado ORDEN, la siguiente categoría taxonómica superior será:
    a) Phylum
    b) Clase
    c) Dominio
    d) Especie
    e) Reino

02. La unidad categórica básica de la biotaxia cualquiera sea el organismo, es la:
    a) Especie
    b) Subespecie
    c) Phylum
    d) Dominio
    e) Reino

03. Actualmente, ¿a qué categoría se le conoce como superreino?
    a) Dominio
    b) Reino
    c) Superclase
    d) Phylum
    e) Tribu

04. Según el científico ... , las algas ... pertenecen al Reino Plantae.
    a) Margulis - verdes
    b) Whitaker - pluricelulares
    c) Linneo - unicelulares
    d) Bufón - rojas
    e) Wallace - pardas

05. Hoy en día, el dominio Eukarya (eucariota) comprende los siguientes reinos biológicos, con la excepción de:
    a) Animalia
    b) Fungi
    c) Protoctista
    d) Plantae
    e) Monera

Grupo Amor a Sofía

06. Nosotros como seres humanos pertenecemos taxonómicamente a la familia de:
    a) Los hombres
    b) Los póngidos
    c) Los vertebrados
    d) Los homidios
    e) Homo sapiens

07. La Canna edulis "achira" es una planta ornamental en muchos jardines. Indique cuál es su género:
    a) Canna
    b) Edulis
    c) Achira
    d) Planta
    e) Antofita

08. La pared celular de las arqueobacterias contiene:
    a) Mureina
    b) Peptidográfico lipasa
    c) Seudomureina
    d) Peptidoglucano
    e) Ácido acético

09. Desarrollan en medios acuáticos tan concentrados en sal, mayor inclusive a seis veces más que el agua de mar:
    a) Bacterias verdes
    b) Matanógenas
    c) Cianobacterias
    d) Termoacidófilas
    e) Halobacterias

10. Arqueobacterias denominados ... llegan a desarrollarse en manantiales sulfurosos.
    a) Halófilos extremos
    b) Metanógenas
    c) Antinomicotas
    d) Halobacterias
    e) termoacidófilas

11. Algunas arqueobacterias realizan fotosíntesis capturando energía luminosa en un pigmento ... denominado ...
    a) Morado - bacteriorrodopsina
    b) Verde - bacterioclorofila B
    c) Rojo - eritrocruorina
    d) Azul - bacterioclorofila A
    e) Naranja - carotenoide

12. Christian Gram, trabajando con pigmentos logró determinar que existen bacterias de dos tipos GRAM(+) y GRAM(-). La diferencia entre ellas está a nivel de:
    a) El ADN
    b) Los ribosomas
    c) La membrana celular
    d) La pared celular
    e) Los mesosomas

13. Ecológicamente, la importancia de las bacterias es ser ... mientras que las cianobacterias son ...
    a) Fotosíntesis - quimiosintéticos
    b) Desintegradores - fotosintéticos
    c) Parásitos - carroñeros
    d) Consumidores - fotosintéticos
    e) Degradadores - consumidores

14. La tuberculosis, la lepra y la tifoidea, tienen como agentes causales respectivamente a los bacilos de:
    a) Eberth, Hansen y Koch
    b) Eberth, Koch y Hansen
    c) Koch, Eberth y Hansen
    d) Hansen, Koch y Eberth
    e) Koch, Hansen y Eberth

15. Ciertas bacterias y los heterocistos de las cianófitas, para realizar la síntesis de sus proteínas, desarrollan la capacidad de:
    a) Liberar amoníaco.
    b) Retener abundante agua y sales.
    c) Abastecer de aminoácidos esenciales.
    d) Fijar nitrógeno atmosférico.
    e) Atrapar ozono para luego liberar oxígeno.

16. Las siguientes bacterias: Bartonella bacilliformes, Rhizobium y Lactobacilus, bulgaricus. Tiene importancia, respectivamente en:
    a) Medicina humana, agricultura e industria alimentaria.
    b) Medicina, minería e industria alimentaria.
    c) Veterinaria, farmacia y Ecología.
    d) Biotecnología, Ingeniería Genética, y Ecología.
    e) Medicina, agricultura e industria cervecera.

17. La difteria es una enfermedad producida por:
    a) Plasmodium
    b) Bacilo de Eberth
    c) Bacilo de Bordett
    d) Bacilo Difteriae
    e) Bacilo de Loefter

18. Las condiciones favorables del medio, permite la explosión poblacional provocando posteriormente las mareas rojas. Se trata de:
    a) Las crisófitas
    b) Los dinoflagelados
    c) Los protozoarios
    d) Las aguas rojas
    e) Las cianobacterias

Grupo Amor a Sofía

19. La Pandorina y el Volvox son algas verdes coloniales. Estas algas difieren de los organismos multicelulares en:
    a) Su alta capacidad de regeneración fisular.
    b) Su exclusiva capacidad por la fotosíntesis.
    c) Su capacidad celular de independencia.
    d) El grado de complejidad evolutiva.
    e) La cantidad de núcleos por cada célula.

20. Analizando diversos ciclos biológicos de protozoarios parásitos se ha determinado que la forma parásita se denomina:
    a) Citopigio
    b) Bacilo
    c) Esporozoarios
    d) Promastigote
    e) Trofozoito

21. Un protozoario flagelo parásito del intestino humano, causante de la mala absorción, generalmente, en niños:
    a) Giardia
    b) Trichomona
    c) Tripanosoma
    d) Leishmania
    e) Entamoeba

22. Los hongos mucosos en realidad no son hongos, porque:
    a) Algunos desarrollan plasmodios.
    b) Poseen centriolos y flagelos.
    c) Pared celular con celulosa.
    d) Son parásitos.
    e) Presentan cloroplastos.

23. ¿Qué tiene en común una alga, un protozoo y un hongo mucoso?
    a) Pared celular
    b) Flagelos
    c) Organismos eucariotas
    d) Sin parásitos intracelulares
    e) Su capacidad deslizante sobre un sustrato

24. La importancia ecológica de los hongos en la tierra es:
    a) Causar diversas enfermedades.
    b) Promover la formación de la capa de ozono.
    c) Siempre formar con otros organismos cuerpos simbólicos.
    d) La fijación de nitrógeno.
    e) La degradación de la materia orgánica.

25. ¿Qué tipo de hongos, son los que se utilizan para la elaboración de cerveza y vino?
    a) Saprofitos
    b) Mutualistas
    c) Fungoides
    d) Dimórficos
    e) Cenocíticos

26. ¿Cómo explicar que sobre la mermelada desarrollan hongos y no bacterias?
    a) Debido al pH alcalino del medio.
    b) Por la alta concentración de glucosa.
    c) No son tan susceptibles a las presiones osmóticas
    d) Por el tipo del componente químico a nivel de la pared celular.
    e) Son anaeróbicos.

27. La parte conocida o visible del "champiñón" o sea la seta, es:
    a) El micelio.
    b) La porción anatómica que origina las células asexuales de reproducción.
    c) La porción femenina.
    d) Un esporocarpo.
    e) La porción que lleva a la carga genética.

28. El hongo Neurospora crassa desarrolla sobre los pasteles a manera de un algodoncillo blanco. Este hongo pertenece a la división:
    a) Ascomicota
    b) Basidiomicota
    c) Zigomicota
    d) Deutoromicota
    e) Eumicota

29. Casi todos los hongos de la división Deuteromicota se reproducen por:
    a) Esporas
    b) Basidiosporas
    c) Conidios
    d) Yemas
    e) Fusión

30. Los líquenes y micorrizas son asociaciones micóticas son respectivamente:
    a) Bacteria y raíz de planta y superior.
    b) Clorofila y cianobacteria.
    c) Raíz de leguminosa y cianobacteria.
    d) Bacteria y raíz leguminosa.
    e) Clorofila y raíz de planta superior.

31. Las Arqueobacterianas difieren de las Eubacterias.
    a) Son los procariotas más antiguos.
    b) Presentan clorofila.
    c) El medio inhóspito de vida.
    d) Su pared celular.
    e) Tanto c+ d

32. La respiración celular anaeróbica en las bacterias se realiza nivel de:
    a) Membrana celular
    b) Matriz citoplasmática
    c) Mesosomas de tabique
    d) Mesosomas laterales
    e) Plasmidos

Grupo Amor a Sofía

33. Las células procarióticas sintetizan sus proteínas en:
    a) Ribosomas 60s
    b) Ribosoma 80s
    c) Ribosomas 55s
    d) Ribosomas 70s
    e) Ribosomas 85s

34. Las bacterias presentan un pequeño ADN circular aparte del genoma principal, el cual se denomina:
    a) Plastidio
    b) Etioplasto
    c) Plásmido
    d) Cloroplasto
    e) Cápsula

35. Las estructuras fotosintéticas de las bacterias son denominadas:
    a) Cloroplastos
    b) Cromatóforos
    c) Cromoplastos
    d) Leucoplastos
    e) Rodoplastos

36. Es una forma de resistencia bacteriana frente condiciones adversas:
    a) Pared celular
    b) Pili
    c) Espora
    d) Morema
    e) Heterocisto

37. Estructura que permite la locomoción en algunas bacterias:
    a) Pared celular
    b) Cápsula
    c) Flagelos
    d) Cilios
    e) Pseudópodos

38. El componente principal de la pared celular bacteriana y cianofieca es:
    a) Quitina
    b) Peptidoglicano
    c) Proteínas
    d) Polipéptidos
    e) Cromatóforos

39. Son células de cianotitas encargadas de la fijación de nitrógeno:
    a) Hormogonios
    b) Acinetos
    c) Heterocistos
    d) Nucleoides
    e) Fumbras

40. Conjunto de individuos con capacidad de entrecruzarse y tener descendencia fértil, indica que pertenecen a la misma:
    a) Población
    b) Biocenosis
    c) Especie
    d) Comunidad
    e) Variedad

41. En la clasificación de los organismos vivientes la categoría taxonómica inferior a orden es:
    a) Familia
    b) Especie
    c) Género
    d) Clase
    e) División

42. El reino como categoría taxonómica se divide en grupos menores, usualmente la denominación Phyllum y División se aplica respectivamente para agrupar a:
    a) Animales - plantas
    b) Plantas - animales
    c) Hongos - animales
    d) Bacterias - animales
    e) Algas - plantas

43. El reino que agrupa a las algas unicelulares es:
    a) Monera
    b) Protista
    c) Fungi
    d) Plantae
    e) Animalia

44. Las algas se diferencian de los protozoos porque:
    a) Tienen núcleo.
    b) Ribosomas 80s.
    c) Presentan mitocondrias.
    d) Carecen de pared celular.
    e) Tienen clorofila.

45. En organismos de agua dulce como los ciliados, la regulación hídrica está a cargo de:
    a) Citostoma
    b) Citopigio
    c) Micronúcleo
    d) Vacuola contráctil
    e) Vacuola alimenticia

46. La estructura utilizada por los protozoarios del phylum ciliata para la defensa y captura de presas es :
    a) Membrana celular
    b) Tricocisto
    c) Macronúcleo
    d) Pseudópodos
    e) Flagelos

Grupo Amor a Sofía

47. La Giardia es un parásito intestinal que causa "mal absorción" en humanos, pertenece al phylum de:
    a) Flagelados
    b) Sarcodino
    c) Ciliados
    d) Esporozoario
    e) Euglenofita

48. La malaria es transmitido por ... y el agente causante de ...
    a) Garrapata - entamoeba
    b) Gato - leishmania
    c) Mosquito - plasmodium
    d) Zancudo - trichomona
    e) Perro - toxoplasma

49. Toxoplasma gondii es un parásito obligado y carece de movimiento, es un protozoario:
    a) Mastigóforo
    b) Esporozoario
    c) Flagelado
    d) Sarcodino
    e) Rizópodo

50. Las algas que se consideran antecesores evolutivos de las plantas que presentan organismos unicelulares coloniales y pluricelulares.
    a) Rodofinas
    b) Diatomeas
    c) Clorofilas
    d) Dinoflagelados
    e) Euglenofitas

51. Correlacione las siguientes estructuras bacte-rianas con la función que cumplen:
    1. Endospora
    2. Pared celular
    3. Pili
    4. Flagelo

    I. Transferencia de DNA en la conjugación.
    II. Confiere movimiento.
    III. Confiere resistencia.
    IV. Responsable de la forma celular.

    a) I3, II4, III2, IV1
    b) I4, II1, III3, IV2
    c) I4, II3, III1, IV2
    d) I3, II4, III1, IV2
    e) I3, II2, III1, IV4

52. Las bacterias presentes en el Lago Titicaca cumplirían como rol fundamental la:
    a) Liberación de sustancias antibióticas.
    b) Producción de enfermedades.
    c) Degradación de organismos muertos.
    d) Fermentación de carbohidratos.
    e) Síntesis de compuestos orgánicos.

53. El plasmodio de estos "hongos" cuando se les agota el alimento o la humedad es insuficiente:
    a) Se arrastra a un lugar favorable y se reproduce.
    b) Se encapsula dejando algunas células para su posterior reproducción.
    c) Mueren inmediatamente.
    d) Tanto a y b
    e) Tanto b y c

54. En una micorriza la planta le proporciona ... al hongo.
    a) Calor
    b) Oxígeno
    c) Minerales
    d) Agua
    e) Materia orgánica

55. Oscilatoria es una cianofita que presenta clorofila en:
    a) El cloroplasto
    b) El citoplasma
    c) La pared celular
    d) Las laminillas fotosintéticas
    e) Las granas

56. De la siguiente nomenclatura Cannis fami-liares, lo correcto es:
    a) Cannis es el nombre específico.
    b) Cannis es el nombre genérico.
    c) Representa el nombre del gato.
    d) Está escrito en castellano.
    e) Es nomenclatura trinomial.

57. La agrupación de varios órdenes (ej: Pri-mates, cetáceos, perisodactila) constituyen:
    a) Familia hominidae
    b) Phylum tetrápoda
    c) División homo
    d) Clase mamíferos
    e) Reino vertebrados

58. Las algas pardas son las más grandes que existen, su color se debe al pigmento:
    a) Ficoeritina
    b) Clorofila
    c) Xantofila
    d) Ficocianina
    e) Fucoxantina

59. Grupo de algas como gymnodinium que producen las mareas rojas debido al au-mento del número de individuos y la se-creción de toximas.
    a) Clorofilas
    b) Rodofitas
    c) Feofitas
    d) Euglenofitas
    e) Pirrofitas

60. En los hongos, la captación de nutrientes se da a nivel de las células de las hifas. Si un hongo absorbe sustancias orgánicas de una planta viva mediante un micelio, a éste se le llama:
    a) Rizoides
    b) Haustorios
    c) Micelio tabicado
    d) Micelio cenocitico
    e) Micelio sin tabique

Grupo Amor a Sofía

Capítulo 8 REINO PLANTAE

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el registro fósil, las plantas invadieron la Tierra hace apenas 500 millones de años. Aún nosotros, la especie humana, que aparentemente nos hemos independizado del suelo e incluso de la superficie de la Tierra, dependemos todavía de las plantas.

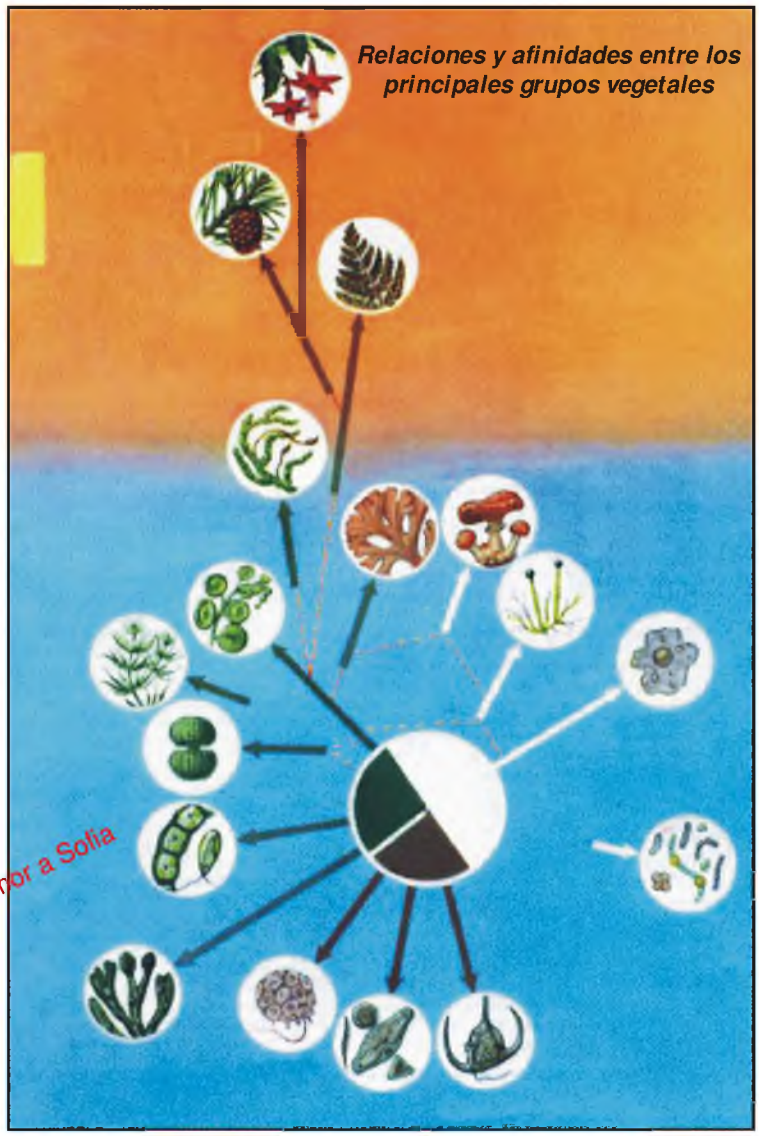
ETIMOLOGÍA

La palabra BOTÁNICA proviene del griego "botané", que significa "planta".

RESEÑA HISTÓRICA

- Aristóteles (384-323 a.C.): Considerado como el fundador del jardín botánico.
- Antonio Van Leeuwenhoeck (1632-1723), holandés: Descubrió seres unicelulares (vegetales y animales).
- Marcelo Malpighi (1628-1694), italiano: Descubrió la estructura vegetal (estoma).
- Federico Enrique (1769-1859), alemán: Padre de la Fitogeografía (distribución de las plantas en la Tierra).
- Carlos Von Linneo (1709-1778), sueco: Considerado padre de la Taxonomía o Clasificación de los seres vivos.

Origen de los vegetales



©Grupo Amor a Sofía

DEFINICIÓN

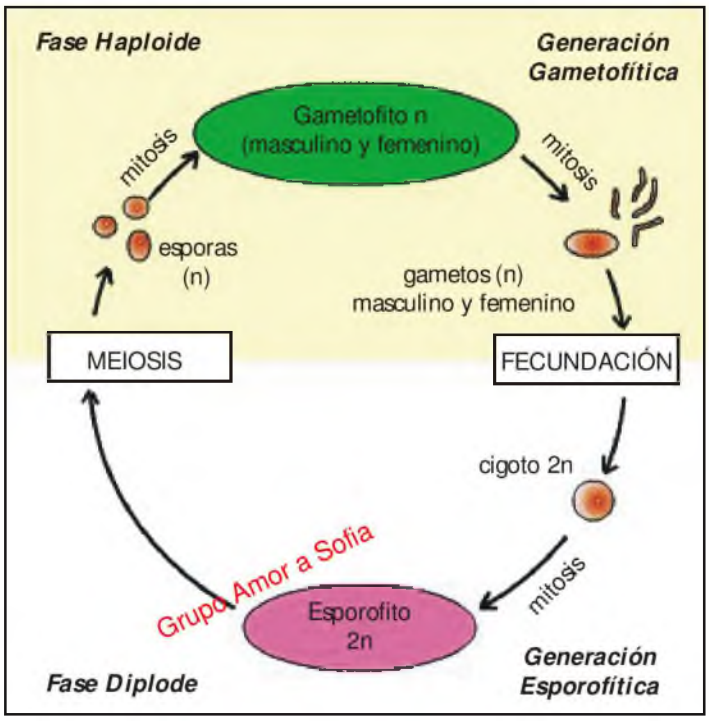
Las plantas son multicelulares y utilizan la fotosíntesis para transformar agua y dióxido de carbono en azúcares. Ni la multicelularidad ni la capacidad de fotosintetizar son exclusivas de las plantas, pero la presencia simultánea de esos rasgos es muy rara fuera del reino vegetal. Sin embargo, la característica más distintiva de las plantas es su ciclo reproductivo.

CICLO VITAL

Las plantas tienen una generación esporofítica y una generación gametofítica

El ciclo vital de las plantas se caracterizan por la ***alternancia de generaciones***, en la que se alternan generaciones diploides y haploides individuales. (Recuérdese que un organismo diploide tiene dos juegos de cromosomas; un organismo haploide, un juego). En la generación diploide, el cuerpo de la planta se compone de células diploides y se conoce como el ***esporofito***. Ciertas células de los esporofitos sufren meiosis para producir esporas haploides. Estas esporas se dividen por mitosis y se desarrollan hasta convertirse en plantas haploides multicelulares llamadas ***gametofitos***. Finalmente, los gametofiros producen gametos haploides masculinos y femeninos por mitosis. Los gametos se fusionan para formar ***cigotos*** diploides, que se desarrollan hasta constituir un esporofito diploide, y el ciclo se inicia de nuevo.

La historia evolutiva de las plantas se ha caatcerizado por una tendencia de la generación esporofítica a adquirir más prominencia conforme la longevidad y el tamaño de la generación gametofítica se reducen. Por tanto, se piensa que las primeras plantas eran similares a las *plantas no vasculares* actuales, como los musgos, por ejemplo. Las plantas no vasculares tienen un esporofito más pequeño que el gametofito y que permanece unido a él. En cambio, las plantas cuyo origen evolutivo es un poco más tardío, como los helechos y otras *plantas vasculares sin semilla*, presentan un ciclo vital en el que predomina el esporofito y el gametofito es una planta independiente macho más pequeña. Por último, en el grupo de plantas de evolución más reciente, las *plantas con semilla*, los gametofitos son microscópicos y apenas reconocibles como otra generación. Con todo, estos pequeñçisimos gametofitos siguen produciendo las oosferas y los espermatozoides que se unen para formar el cigoto que se transforma en el esporofito diploide.



IMPORTANCIA

Para conocer y apreciar, basta echar una mirada a nuestro alrededor y veremos sus múltiples aplicaciones como:

A. ***Industria*** : Para extraer sustancias como el azúcar, aceite, papel, corcho, goma, resina, colorantes, etc.

B. ***Construcción :*** Se emplea en carpintería y ebanistería.

C. ***Medicina***: Se aprovechan las hojas, flores, frutas, raíces y tallos de gran variedad de plantas por las virtudes curativas como:

* Desinflamante: uña de gato
* Alitrácica: chancapiedra
* Relajante: manzanilla, etc.
* Cicatrizante: sabila
* Hipertensora: kión

D. *Alimenticia*: Son fuentes de vitaminas y oligoelementos (Mg, Ca, Fe, Na, etc.).
Así como los frutos son alimentos sanos y refrescantes (banana, uva, higos, etc.).

E. *Peligro de extinción:* En el mundo se están extinguiendo algunas plantas por los avances industriales, las fábricas que la contaminan han afectado a las plantas y animales. En el Perú se extingue:

* Costa: algarrobo, hualtaco, guayacal
* Sierra: lupuna, quishuar, queñoa
* Selva: cedro, caoba, tornillo

CLASIFICACIÓN

Criptógama (kripto : oculto gamos : unión)	División Briofitas (sin semilla)	Clases : * Bryosida : musgos * Hepatopsida : hepática * Anthoceropsida : ceratófitos	AVASCULAR
	División Pteridofitas (sin semilla)	Clases : * Filicineas : helecho * Equisetáceas : aspervela de los bosques * Licopodaceas : licopodios	VASCULAR
Fanerógama (phaneros : aparente gamos : unión)	***Gimnospermas*** Con semilla desnuda	División Coniferofita : coníferas División Cicadofita : cicadas División Ginkgofita : Ginkgo	
	Angiospermas Con semilla cubierta	División Antofita o magnoliofita { * Monocotiledóneas * Dicotiledóneas	

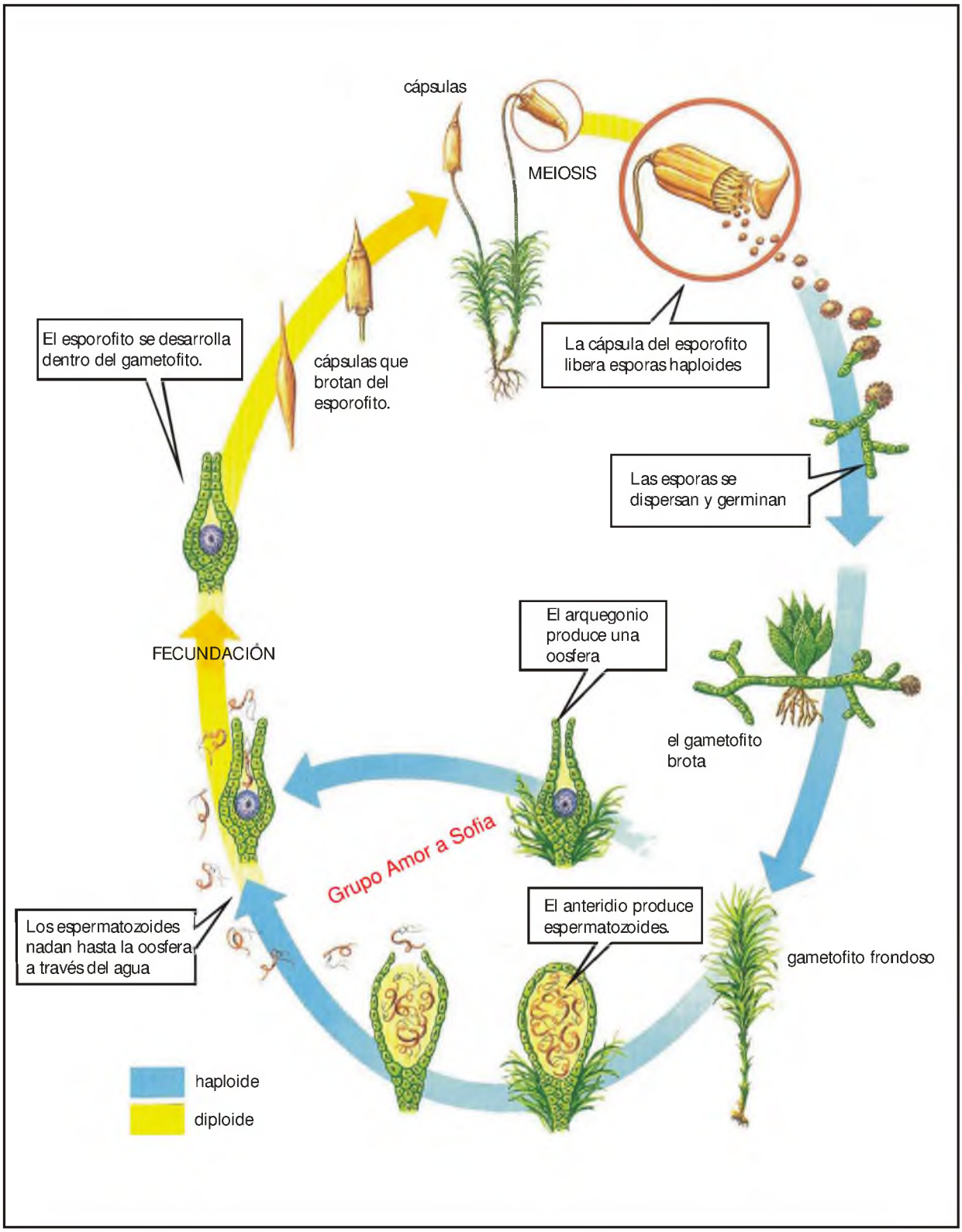
I. CRIPTÓGAMA

- Carecen de semilla
- Tamaño pequeño, arbóreo.
- Provista de tallo, hoja y raíz (excepto: briofitas)
- Se reproduce por alternancia de generaciones.
- Se divide en:

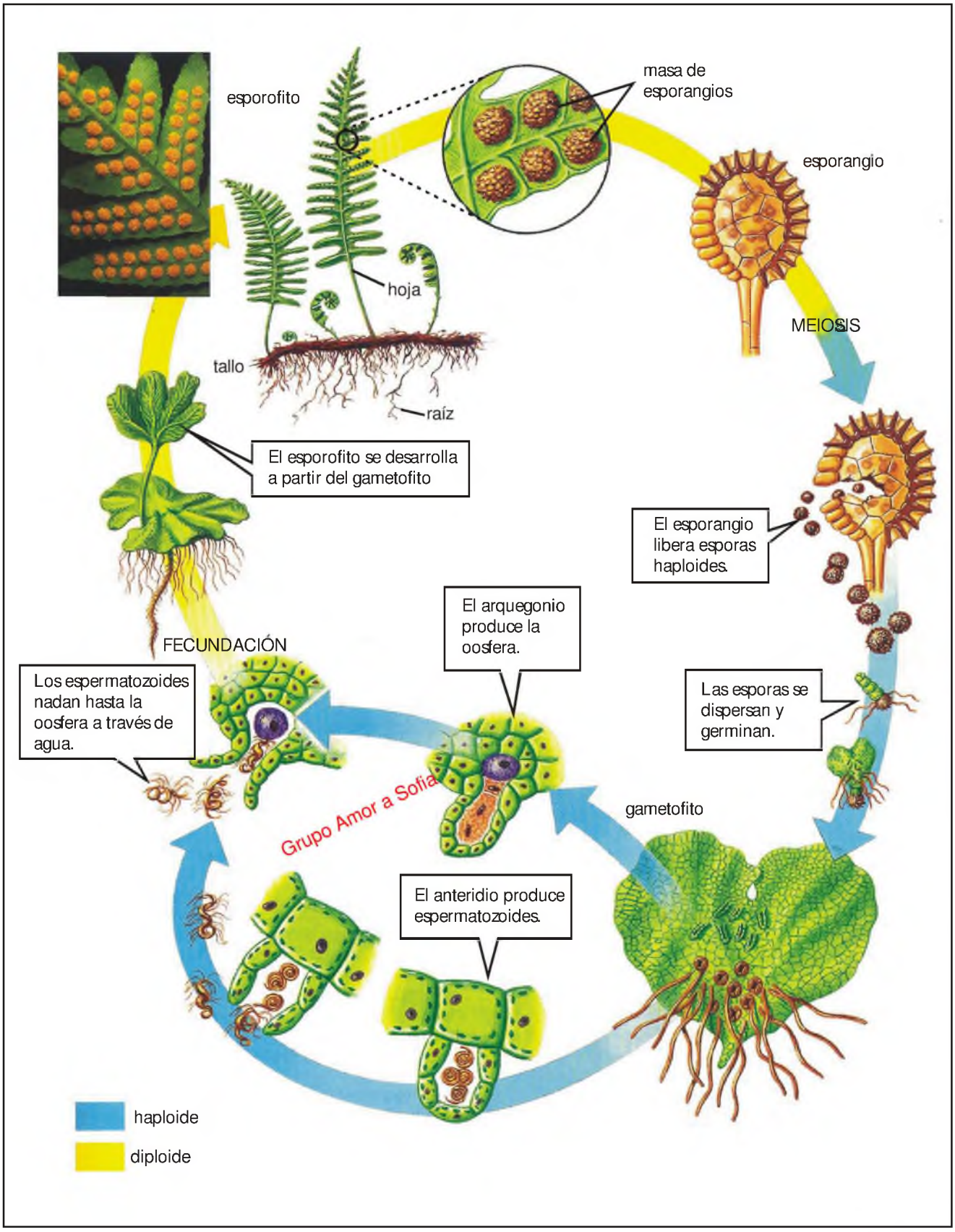
Grupo Amor a Sofía

Briofitas (Bryon = musgo)	***Pteridofitas (Pterys = helecho)***
* Posee rizoide, cauloide y filoide. * Posee hoja con una capa. * Es avascular. * Crecimiento limitado. * Sinónimo : Cormofitas, Talofitas. * Comprende : musgo, hepática.	* Posee tallo, hoja y raíz. * Posee hoja con varias capas. * Es vascular. * Crecimiento ilimitado. * Sinónimo : Cormofitas. * Comprende : helecho, equisetos.

CICLO DE UN MUSGO
(Briofita)



CICLO DE UN HELECHO
(Pteridofita)



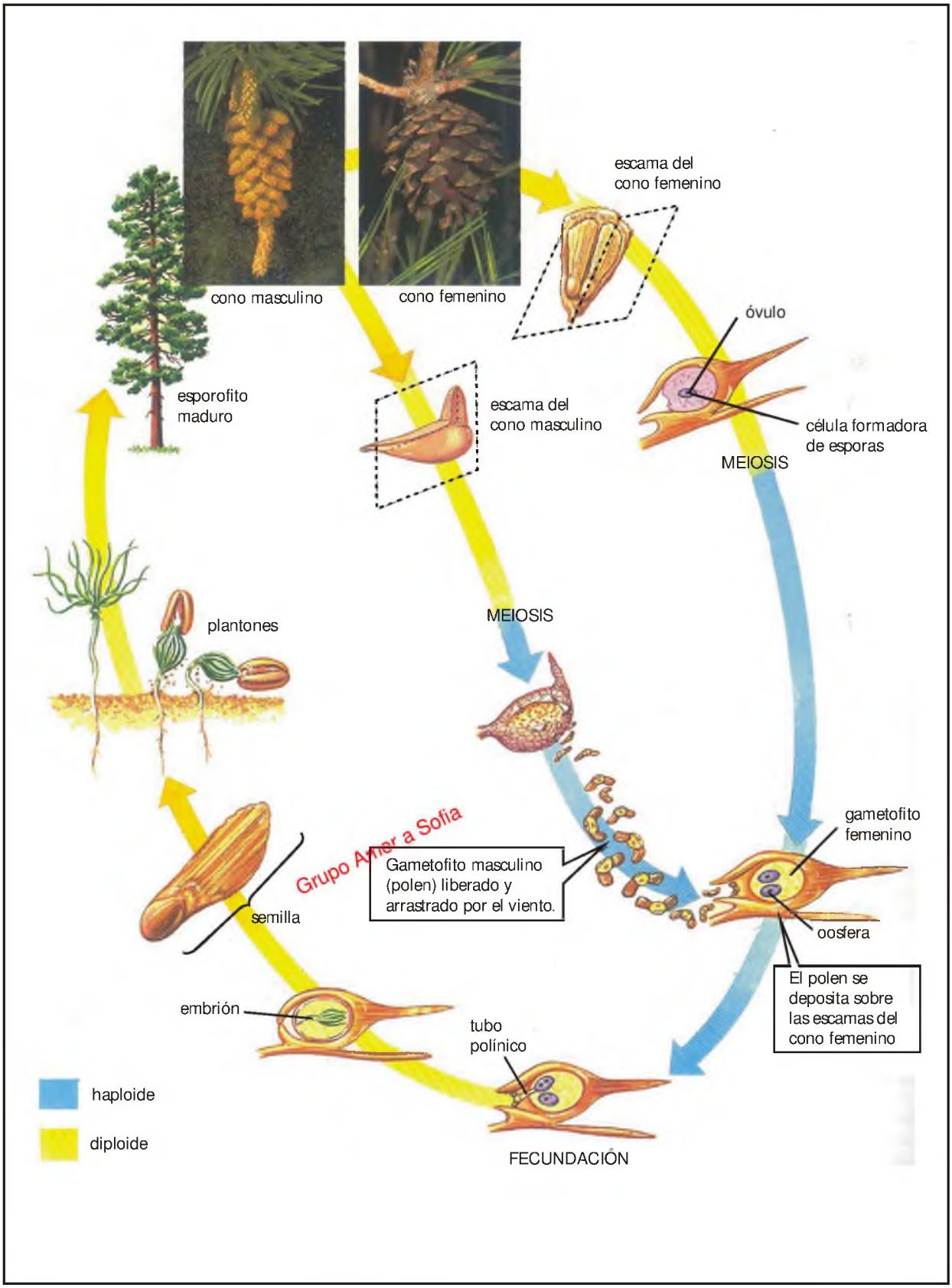
II. FANERÓGAMA

- Posee semilla
- Tiene raíces, tallos, hojas y flores.
- Tamaño variado, hasta de gran altura (secuoyas 100 m de altura).
- Se reproduce por semilla.
- Desarrolla en diferentes ambientes.
- Se divide en:

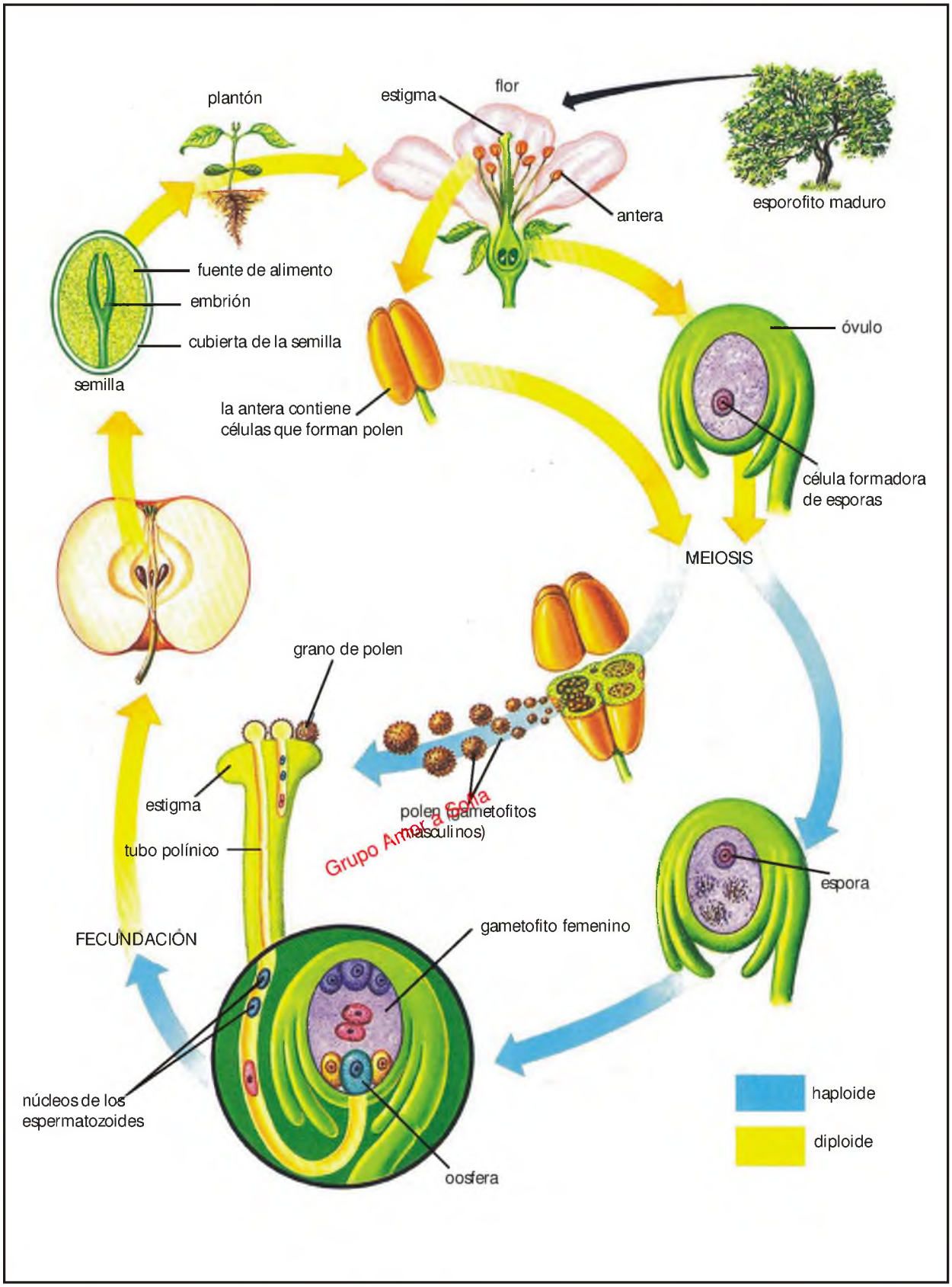
Gimnosperma (gymnos : desnudo ; sperma : semilla)	* Semilla desnuda. * No flor definida. * Desarrolla en diferente ambiente. * Flores monoicas. * Consistencia leñosa.	
Angiosperma (angios : cubierta ; sperma : semilla)	* Semilla cubierta. * Presenta de flor. * Desarrolla en diferente ambiente. * Flores completas y hermafroditas. * Consistencia semileñosa, herbácea. * Se divide en :	
	Monocotiledóneas	***Dicotiledóneas***
	* Un cotiledón. * Raíz fibrosa. * Nervadura de la hoja paralela. * Ejm : Pastos, palmeras, gramíneas (arroz, trigo, avena, etc).	* Dos cotiledones. * Raíz pivotante. * Nervadura de la hoja ramificada. * Ejm : Legumbres (frejol, pallar, etc).

Grupo Amor a Sofía

CICLO DEL PINO
(Gimnosperma)



CICLO DEL MANZANO
(Angiosperma)



Grupo Amor a Sofía

HISTOLOGÍA VEGETAL

Es una asociación de células, generalmente semejante, que desempeñan una función común, tomando por base la forma de las células y sobre todo las funciones que desempeñan los tejidos se dividen en:

I. MERISTEMÁTICO

- Sinónimo: Embrionario, formadores.
- Originan todos los demás tejidos.
- Se hallan en todas las partes del vegetal en vía de crecimiento.
- Carece de cloroplasto, cromoplasto.
- Posee núcleo voluminoso y central.
- Presenta constante división mitótica.
- Por su disposición y función en la planta, posee dos clases.

M. Primario	M. Secundario
* Se ubica en la ápice de la raíz y tallo. * Célula pequeña cúbica. * Función : crecimiento en longitud.	* Se ubica interna y lateralmente en el interior de tallos y raíces. * Célula mediana cúbica. * Función : crecimiento en grosor * Se divide en : cambium vascular y cambium suberoso, este último origina al suber y a la felodermis.

II. ADULTO

- Sinónimo: Definitivo, permanente.
- Origen: Tejido meristemático.
- Células: Poca o nula capacidad de división.
- Según la forma, tamaño y función de la célula se clasifica en:

Grupo Amor a Sofia

A. Tejido Protector :

- Cubre las superficies externas de los vegetales.
- Su función es parecida a la de la piel de los animales.
- Pueden ser de dos tipos:

Epidérmico	Peridermis
* Cubre la raíz, hojas y tallos. * Posee una capa de célula aplanada (sin cloroplasto). * La epidermis cubierta por la cutícula (cera), cuya función es limitar la salida de agua por transpiración. * Presenta modificación : estomas y tricomas.	* Reviste y protege las raíces, tallos y ramas adultas de las plantas. * Formada por tres células : 1. C. suberosa : células muertas. Se agrupan para formar el suber o corcho. 2. C. suberógena : dan origen al cambium suberógeno. 3. C. felodérmica : almacena sustancias nutritivas.

1. ***Estomas***: Células oclusivas estómáticas o de cierre, que determina entre ella un poro u ostiolo. Su función: intercambio gaseoso de la planta y el proceso de transpiración.

2. ***Tricomas***: Son pelos o vellocidades con función de defensa del vegetal (hojas), glandulares (hojas), absorción (raíz).

B. Tejido de Soporte:

- Función: Sostén mecánico.
- Son muy resistentes y brinda a la planta la dureza y la solidez necesaria, de este modo el tallo puede mantenerse erguido y sostener la planta y las hojas pueden resistir a la violencia del viento.
- Se divide en dos tipos:

Coiénquima	***Esclerénquima***
* Células vivas alargadas y prismática. * Pared celular engrosada parcialmente por celulosa * Se ubica debajo de la epidermis. * Función : dar flexibilidad al peciolo de la hoja, ramas jóvenes, pedúnculo flora.	* Células muertas, cortas. * Membrana dura, engrosada, lignificada. * Parte más dura del vegetal. * Función : dar rigidez a tallos o ramas viejas. También se ubica en cáscara de almendra, coco. etc.

C. <u>Tejido Vascular:</u>

- Sinónimo: Fibrovascular, conductor.
- Transporta agua, alimentos y otros materiales a lo largo del cuerpo de la planta.
- Las células son alargadas, colocadas una a continuación de otra, constituyendo tubos o vasos.
- Existen dos tipos:

Xilema	***Floema***
* Son vasos leñosos (por la membrana lignificada). (Células muertas) * Los tabiques transversales desaparecen formando un tubo largo. * Circula la savia bruta (aguay sales minerales). * Los vasos leñosos se dividen en : anillados, espiralados, reticulados, punteados, areolados y escaleriformes. * En el transporte, interviene el principio de capilaridad, cohesión molecular y fuerza de succión.	* Son vasos liberianos (por la membrana de celulosa). (Células vivas). * Los tabiques transversales perforados forman una especie de criba (también vasos cribosos). * Por los poros circula la savia elaborada, (líquido espeso orgánico) bidireccional. * Sus células son anucleadas y son acompañadas por las células anexas. (nucleadas) * Participa la fuerza de gravedad, difusión y gradiente de concentración.

Grupo Amor a Sofía

D. <u>Tejido Parenquimático:</u>

- Sinónimo: Fundamental, elaborador.
- Son tejidos formados por una aglomeración de células vivas isodiamétricas (núcleo pequeño).
- Constituye como el laboratorio de la planta, pues en ella se elaboran nutrientes.
- El parénquima puede ser:

Clorofiliano	Reserva
* Sinónimo : mesofílico, coloreado, clorénquima. * La célula posee mucho cloroplasto, en particular las hojas (mesófilo). * Sus células pueden ser compactadas o esponjosas en el limbo de la hoja. * Función : fotosíntesis.	* Sinónimo : incoloro. * Carece de cloroplasto las células. * Función : almacena sustancias de reserva inorgánica y orgánica). * Depende de la sustancia que guarda pueden ser: - Acuífero : Almacena agua o sustancias acuosas, las plantas xerófitas. Ejm : cactus. - Aerífero : También aerénquima, sus células contienen espacios (meatos) llenos de aire como las plantas acuáticas y flotantes. Ejm : lirio de agua. * Amiláceo : Almacena almidón como los tallos (bulbo, rizoma, tubérculo), semillas (maíz, trigo, coya, quinua, etc.)

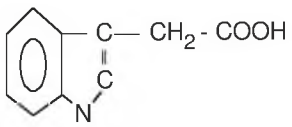
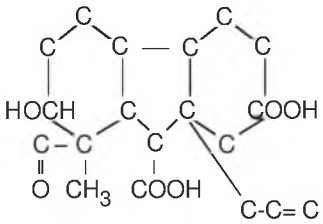
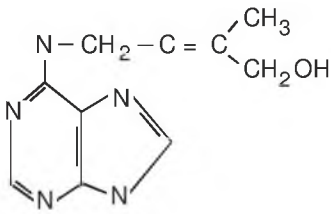
E. Tejido Secretor:

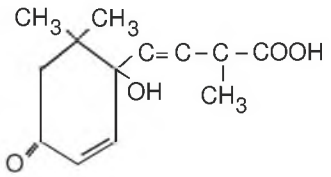
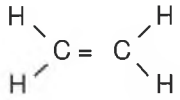
- Segrega materiales consideradas como producto de desasimilación.
- Son como desecho no utilizado por la planta, tales como el látex, la resina, los ácidos, los aceites y las esencias.
- Las células adoptan diferentes formas y tamaños constituyendo a las estructuras secretoras: nectarios, pelos glandulares, tubos laticíferos, cavidades secretoras.

FITOHORMONAS

- Las hormonas vegetales son sustancias mensajeras que actúan a concentración muy baja.
- Actúan sobre procesos de crecimiento y diferenciación.
- Su acción molecular no se conoce con exactitud.
- Son compuestos químicos orgánicos.
- Las hormonas vegetales más importantes :

Grupo Amor a Sofía

Auxinas	Giberelinas	Citocininas
* Descubierto por F. Went en la avena. * Favorece el crecimiento en elongación. * Permite el desarrollo del fruto, fototropismo, y el geotropismo. * Promueve la síntesis del etileno. 	* Descubierto en Japón en 1926 en el arroz. * Favorece el crecimiento en elongación (entrenudo). * Introduce la floración, brote de yema, germinación. * Activa la división del cambium. 	* Son hormonas de la juventud vegetal. * Estimula la división celular. * Promueve la elongación y desarrollo de las yemas laterales. * Retrasa la senescencia vegetal y ofrece resistencia a plagas, virus, climas, etc. * Incrementa la formación de fruto y semilla. 

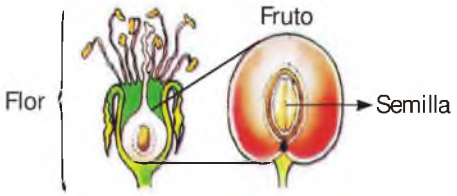
Ácido abscísico	Etileno
* Inhibe la giberelina. * Favorece el envejecimiento de las hojas y frutos. * Inhibe la germinación. * Se activa en época de sequía. 	* Hormona de la maduración vegetal. * Es un gas producido por el fruto. * Favorece la caída de las hojas, maduración del fruto. 

ORGANOLOGÍA VEGETAL

Órgano, es un conjunto de tejidos combinados para la realización de un acto vital. Ejm: El aparato reproductor (androceo y gineceo) y el aparato de nutrición.

CLASIFICACIÓN

Las plantas que poseen raíz, tallo, hojas y flor corresponden a las Cormofitas (kormos= tronco).
Los órganos son dos :

Órganos vegetativos	Órgano reproductivo
* Todos estos órganos están en comunicación mutua, así tenemos : 	* Cuando la planta alcanza mayor desarrollo, aparece el aparato reproductor.  Al marchitarse la flor, deja asomar el fruto dentro del cual se hallan las semillas (ésta origina una nueva planta)

Grupo Amor a Sofía

RAÍZ

I. ETIMOLOGÍA

Rhizo : raíz

II. ORIGEN

Proviene generalmente de la RADÍCULA del embrión y se llama a éste, raíz normal; cuando tiene origen del tallo, se llama ADVENTICIAS.

III. DEFINICIÓN

Es un órgano especializado para la fijación, absorción, almacenamiento y conducción.
Es la parte de la planta que crece en sentido inverso.

IV PROPIEDADES

Geotropismo (+)	La raíz se dirige de arriba hacia abajo y verticalmente
Hidrotropismo (+)	La raíz es atraída por la humedad.
Fototropismo (–)	La raíz huye de la luz.

V. FUNCIONES

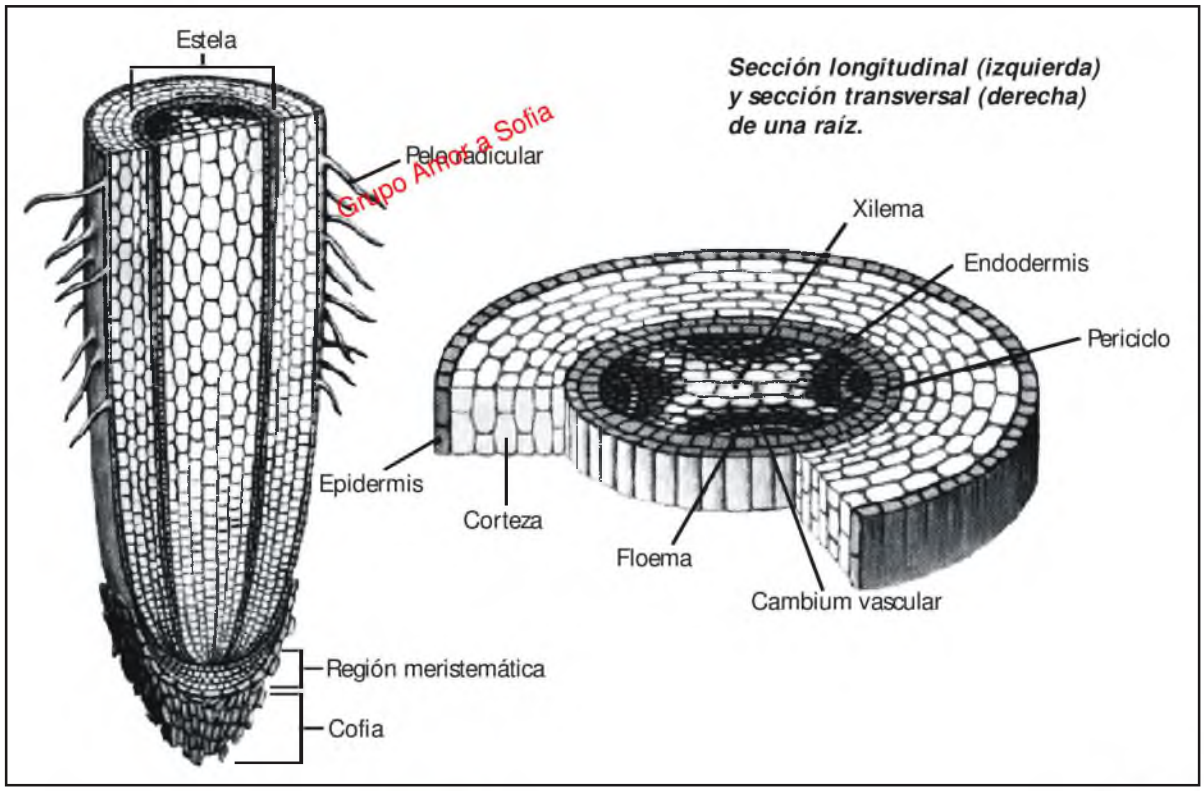
a) Fijación: Por su geotropismo, se hunde en el suelo. Inmoviliza la planta por su contacto con el suelo.
b) Absorción: Absorbe sustancias nutritivas por los pelos. Estos succionan los líquidos por ósmosis. Digieren también los abonos insolubles.
c) Conducción: Transporta la savia por el tejido vascular.
d) Reserva: Almacena reserva alimenticia como las raíces tuberosas.

VI. ZONA RIZOIDAL

En una raíz típica, se pueden distinguir zonas:

a) Zona meristemática: Formada por células meristemáticas pequeñas, con capacidad de dividirse por mitosis permitiendo el crecimiento. Se ubica en el cono vegetativo, protegida por la cofia o caliptra, formada por células de vida corta.
b) Zona desnuda: Parte de la raíz sin pelo o vellocidades. Su función es el crecimiento de la raíz.
c) Zona pilífera: La presencia de los pelos son prolongaciones de las células epidérmicas de la raíz. La función es aumentar la superficie de absorción de sustancias inorgánicas.
d) Zona adulta: Es la región donde se originan las raíces secundarias a partir del periciclo. La capa externa impregnada de suberina, por lo que no hay absorción de agua, sólo favorece la fijación al terreno.
e) Zona del cuello: Es la zona de transición entre la raíz y el tallo. También llamado NUDO VITAL.

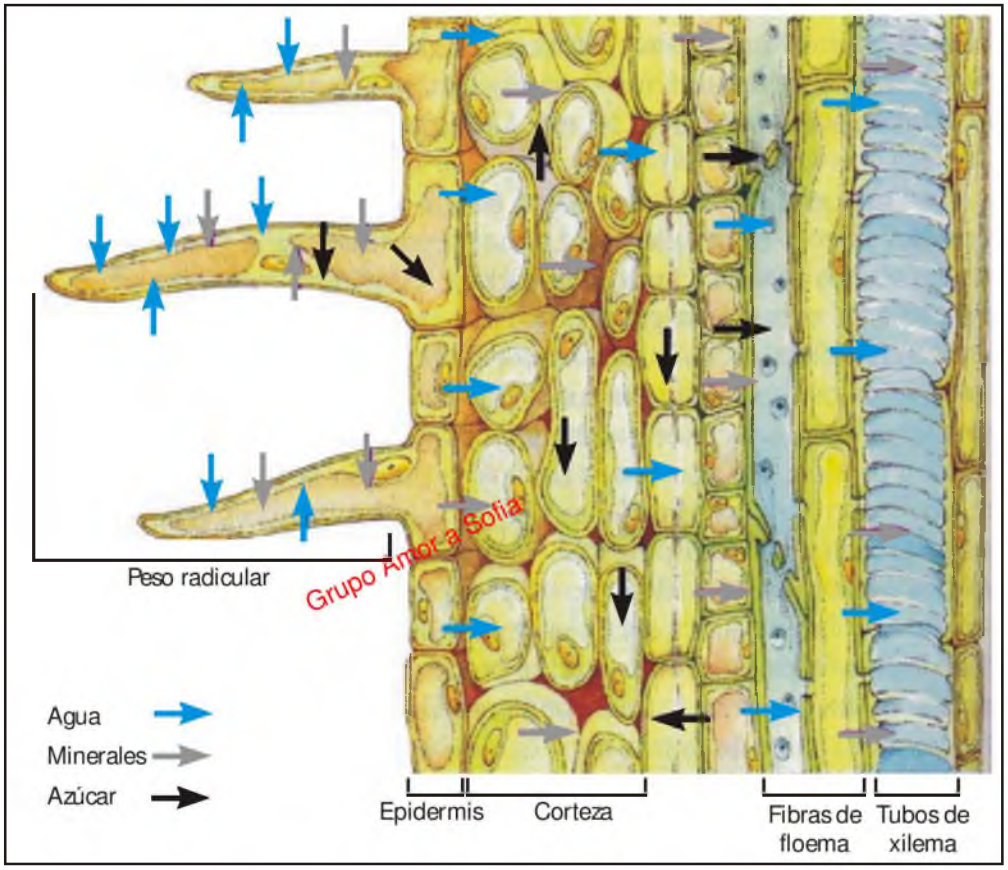
Estructura de la Raíz



VII. CLASIFICACIÓN

	Según su origen		Por su forma	
	Raíz normal	**Raíz adventicia**	**Raíz típica**	**Raíz fibrosa**
Definición	Proviene de la radícula del embrión de la semilla.	No proviene de la radícula, puede ser de la hoja o rama.	* También pivotante. * Se evidencia raíz 1º y 2º.	* También fasciculada. * Se evidencia un haz o manojo de raíces.
Ejemplo	* Frijol. * Maíz. * Palta, etc.	Tallo : Fresa, trigo, etc. Rama : Higuera de las pagodas. Fruto : Rosa de jujuy Hoja : Lirio de misiones.	* Nabo. * Zanahoria. * Frijol. * Tomate, etc.	* Trigo. * Maíz. * Grass. * Plátano, etc.

Transporte de agua en la raíz



TALLO

I. ETIMOLOGÍA

Caulis : tallo

II. SINÓNIMO

Caulina

III. ORIGEN

Del epicótilo del embrión (plúmula).

IV DEFINICIÓN

Es un órgano vegetativo que sostiene las ramas, las hojas y las flores.
Carece de piloriza y de pelos absorbentes y presenta simetría radiada.

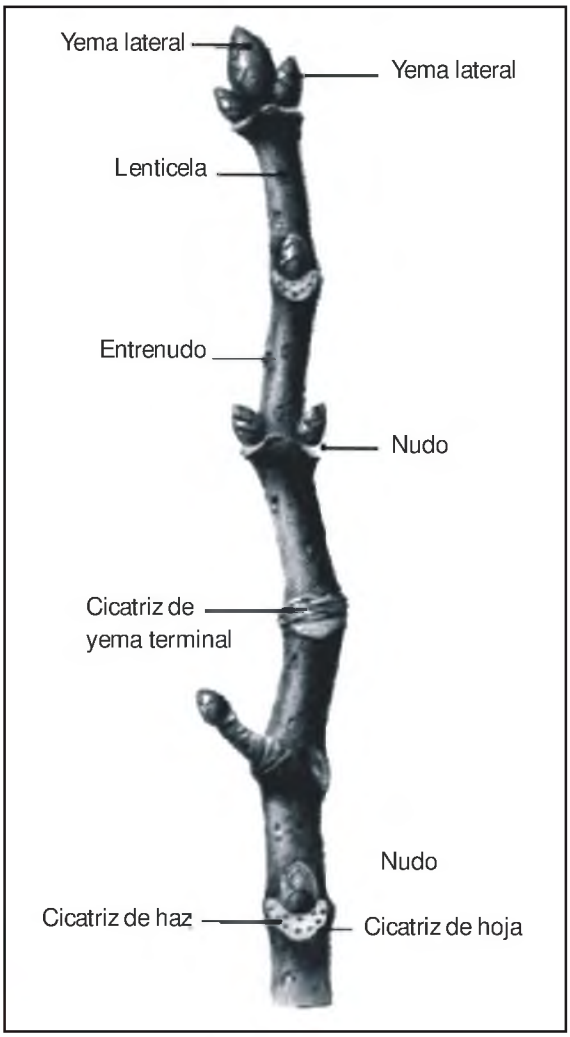
V. PROPIEDAD

* Geotropismo (–) Se dirige de abajo hacia arriba.
* Hidrotropismo (–) Se aleja de la humedad.
* Fototropismo (+) Se acerca a la luz.
* Termotropismo (+) Es atraido por el calor.

VI. FUNCIÓN

- Da soporte a toda la planta.
- Conducción de la savia.
- Almacena sustancias de reserva en los tallos subterráneos. Ejm: la papa.
- Realiza fotosíntesis las plantas sin hojas. Ejm: cactus.

Anatomía del tallo



VII. PARTES

Grupo Amor a Sofía

a) Nudo: Se inicia el desarrollo de una hoja, se evidencia como una protuberancia en el tallo.

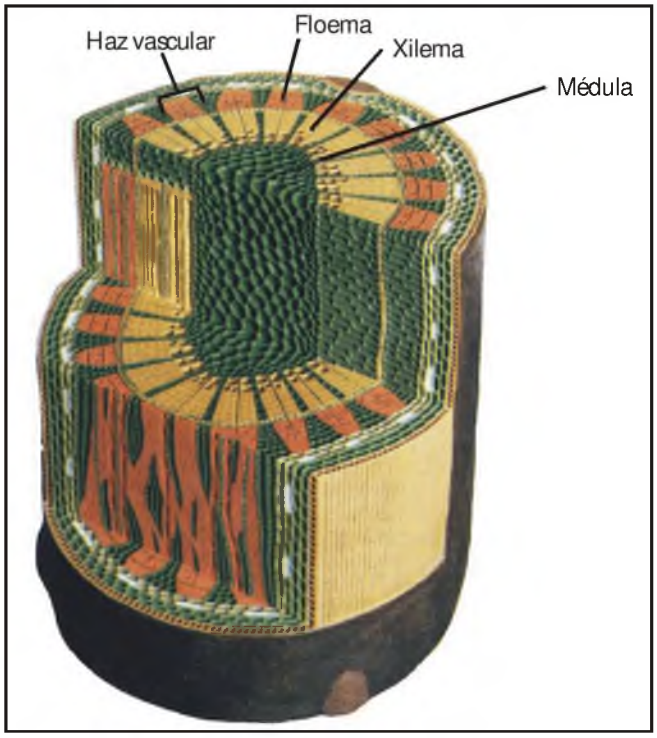
b) Entrenudos: Son los segmentos comprendidos entre dos nudos sucesivos.

c) Yemas: Son conos de tejido meristemático primario cubiertos de hojas o escamas protectoras. Por su posición, pueden ser:

* ***Terminales***: Apicales, si se encuentran en el extremo del eje primario de la rama.
* ***Axilares:*** Se ubican en las axilas de las hojas. Dan origen a las ramas.

d) Ramas: Originado de las yemas axilares con crecimiento constante.

Estructura de un tallo



VIII. CLASIFICACIÓN

Según		***Definición***	***Ejemplo***
Ramificación	Monopólica	Del eje principal nacen ramas.	* Pino
Ramificación	Dicotómica	Del eje principal nacen dos ramas.	* Selaginela
Ramificación	Simpódica	Del eje principal nacen ramas sin orden.	* Algarrobo
Consistencia	Herbáceos	Tallos débiles, viven poco tiempo. baja estatura.	* Culantro * Achira
Consistencia	Semileñosos	Tallo semiduro, poca lignificación.	* Ruda * Malvón
T. de vida	Leñosos	Vasos y pared lignificado, muy fuerte y rígido.	* Roble * Algarrobo
T. de vida	Anuales	Pueden vivir hasta un año.	* Hierbabuena * Manzanilla
T. de vida	Bianuales	Pueden vivir hasta dos años.	* Zanahoria
T. de vida	Perennes	Pueden vivir hasta siglos.	* Roble * Nogal
Hábitat	Aéreos	Se desarrolla en la superficie del suelo.	* Erguidos : maíz, etc. * Rastrero : fresa, zapallo. * Trepadora : enredadera.
Hábitat	Subterráneos	Se desarrolla bajo la tierra.	* Tubérculos : paca, oca. * Bulbo : cebolla, ajo. * Rizoma : helecho, gras.

Grupo Amor a Sofía

HOJA

I. ETIMOLOGÍA

Follium : hoja

II. DEFINICIÓN

Es una expansión lateral de los vegetales de color, generalmente verde y de forma aplanada, sumamente variado en forma y tamaño.

Se originan de las yemas foliares.

III. FUNCIÓN

- Órgano esencial de la respiración y la asimilación de la planta.
- Algunas almacenan sustancias de reserva como las catáfilas de la cebolla.
- Algunas hojas llegan a transformarse en espirales para la fijación.
- Transporta la savia por los conductos.
- Permite la transpiración por los estomas.

IV PARTES

a) *Limbo*: Parte ensanchada de la hoja. Posee bordes (diferente forma), caras (haz y envés), ápice, nervaduras (vascular).

b) *Peciolo*: Parte prolongada y estrecha que sostiene al limbo. La hoja que carece de éste, se llama sésil, sentada o apeciolada.

c) *Vaina*: Dilatación de las bases del peciolo.

V. CLASIFICACIÓN

a) Borde del limbo

* Entero: ligustro	* Lobulado: encina
* Dentado: alebo	* Partido: vid
* Aserrado: rosa	* Festoneado: geranio

b) Forma del limbo

* Corniforme : tilo	* Lanceolada: laurel
* Aguda : eucalipto	* Acicular: pino
* Reniforme : hiedra	* Linear: trigo

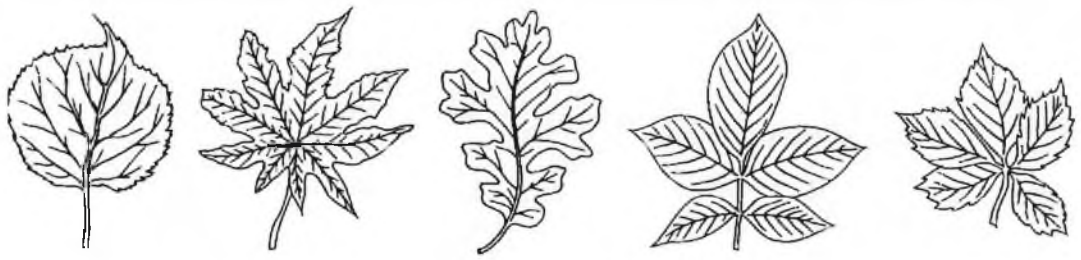
c) Por la nervadura

* Paralelinervada : trigo	* Palminervada: malva
* Curninervada : nogal	* Peninervada: álamo

Grupo Amor a Sofia

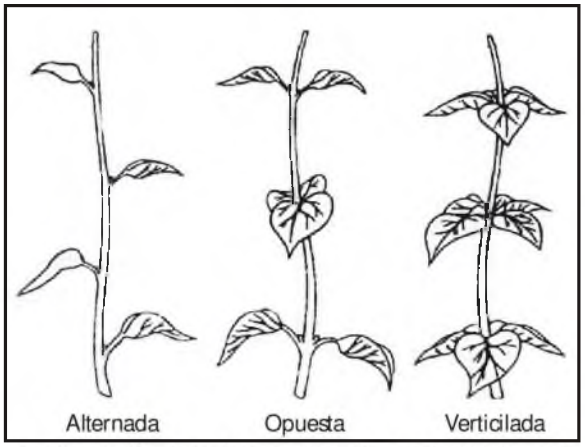
d) Por la posición en el tallo

* Opuestas	* En roseta
* Alternas	* Esparcidas

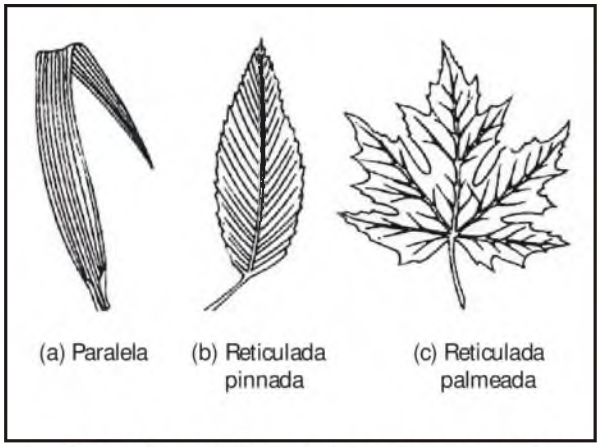


(a) Alamo (b) Ricino (c) Roble (d) Rosal (e) Viña loca

Las hojas pueden ser simples o compuestas. Las simples (a, b, c) tienen diversas formas y tamaños las hojas compuestas (d, e) pueden ser pinnadas (d) o palmeadas (e).



La disposición de las hojas en un tallo puede ser alternada, opuesta o verticilada, dependiendo del número de hojas en cada nodo.



Los patrones de nerviación en hojas pueden ser paralelos o reticulares. (a) El pasto azul de Kentucky tiene nervaduras paralelas, características de las hojas de las monocotiledoneas. El olmo siberiano (b) y el arco plateado (c) tienen nervaduras reticulares, pinnada en el primero y palmeada en el segundo.

FLOR

I. ETIMOLOGÍA

Anthos : flor

II. DEFINICIÓN

Es un órgano fructificador de las plantas fanerógamas; está constituida por hojas modificadas que concurren a la formación de la semilla, con el fin de asegurar la reproducción de las plantas.

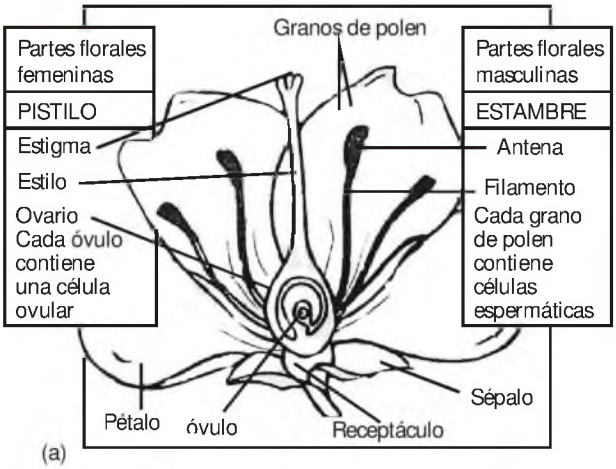
III. PARTES

Partes	Definición
Pedúnculo floral	Es continuación del tallito.
Receptáculo floral	Dilatación del pedúnculo.
Verticilo floral.	Son hojas modificadas que forman : * Sépalo : (conj. cáliz). * Pétalo : (conj. corola). Androceo } Función Gineceo } sexual

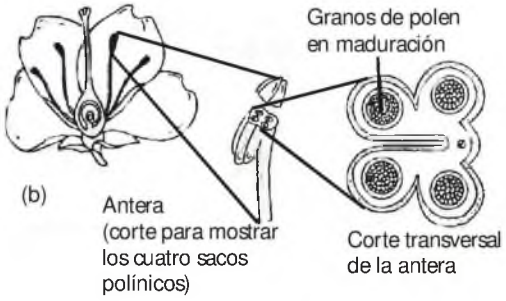
Grupo Amor a Sofía

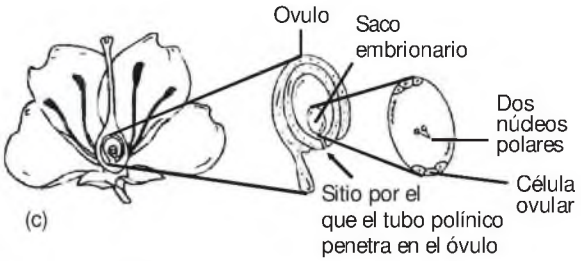
GRUPO AMOR A SOFÍA

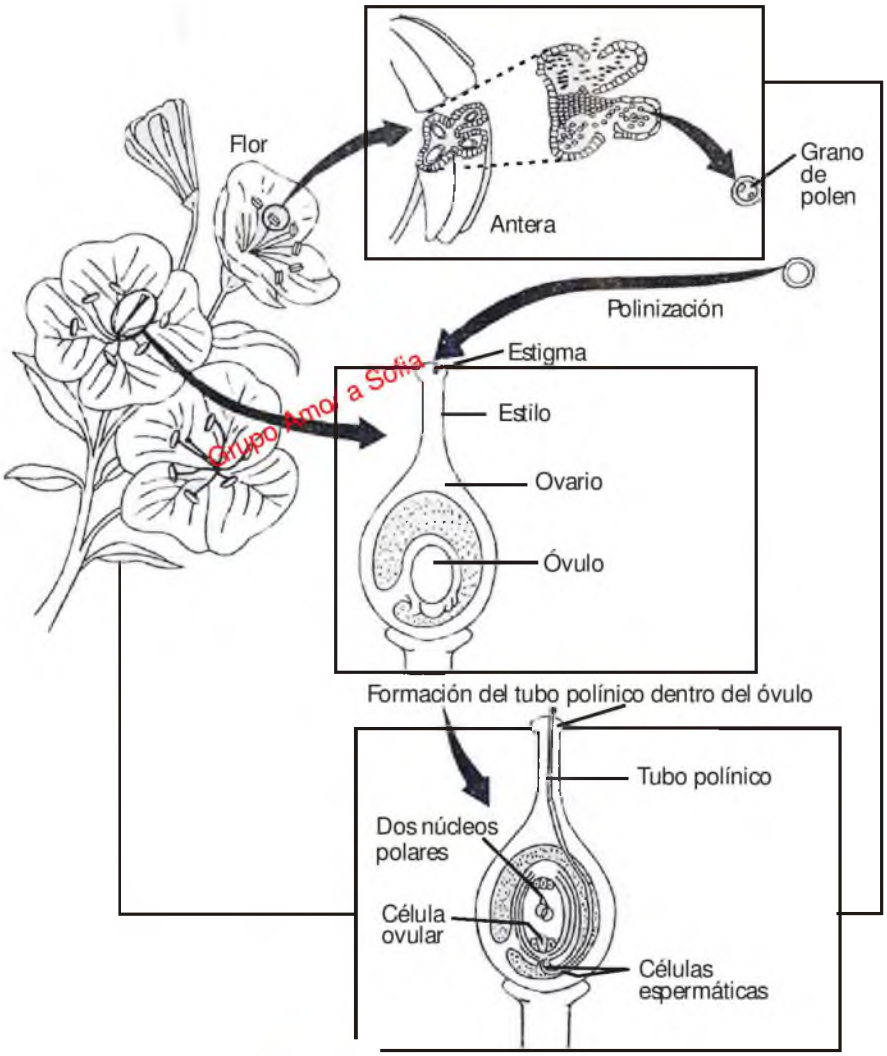
ESTRUCTURA DE LA FLOR



La flor tiene los órganos para la reproducción sexual en las plantas con flores. (a) Corte de una flor "típica". (b) Los granos de polen se desarrollan dentro de sacos en la antera. (c) Dentro del óvulo se forma un saco embrionario, con una célula ovular y dos núcleos polares. El ovario representado aquí contiene un solo óvulo.







Grupo Amor a Sofía

GRUPO AMOR A SOFÍA

IV DEFINICIÓN DE LOS VERTICILIOS FLORALES

a) Cáliz: Se compone de hojitas generalmente verdes, llamada sépalo. Se denominan DIALISÉPALO, si los sépalos están libres y GAMOSÉPALO, si se encuentran fusionados.

b) Corola: Formada de hojitas coloreadas llamadas PÉTALO. Los colores atraen a los polinizadores (insectos, murciélagos, etc.). Se denomina DIALIPÉTALO, si los pétalos están libres y GAMOPÉTALO, si se encuentran fusionados.

c) Androceo: Es el órgano masculino de la flor y está constituido por estambres, que consta cada uno de:

* Filamento
* Antera

Consta de una o dos tecas, en cuyo interior se forman los granos de polen que se forma por medio de microsporogénesis.

d) Gineceo o pistilo: Es el órgano femenino de la flor y está constituido por carpelos que a su vez se unen para formar el pistilo, que consta cada uno de:

* Estigma : recibe los granos de polen.
* Estilo : conducto
* Ovario : se encuentran los óvulos, éste se forma por la megasporogénesis.

V. CLASIFICACIÓN

Existen varios criterios para clasificar a las flores siendo los principales parámetros el PERIANTO (posee cáliz y corola), el SEXO y la SIMETRÍA:

A. Por el perianto:

Flor aclamídeas	Carece de perianto Ejm : Sauce, etc.
Flor homoclamídea	No se diferencia el perianto. Ejm : Tulipán, etc.
Flor heteroclamídea	Posee perianto. Ejm : Rosa, clavel, etc.

B. Por el sexo :

Flor perfecta	Son hermafroditas (androceo y gineceo)
Flor imperfecta	Son unisexuales (androceo o gineceo)
Flor neutra	Es estéril, carece de pistilo y estambres. Ejm : Las hortensias.

Grupo Amor a Sofía

C. Por la simetría:

Regular	Son simétricos, es decir, las piezas de cada verticilo son iguales. Ejm : clavel
Irregular	Las piezas de un verticilo son desiguales. Ejm : Arveja, retama, etc.
Asimétrica	Cuando los verticilos no presentan ninguna simetría. Ejm : Achiras.

VI. INFLORESCENCIAS

Es la disposición de las flores en el tallo.
Puede ser:

* Terminal: Cuando el tallo o la rama termina en una flor.
  Ejm: azafrán
* Axilar: Cuando nace en la axila de las hojas.
  Ejm: el caqui

Se divide en dos grupos:

Racimosa	Racimo : Gladiolo, vid, etc. Espiga : Iris, trigo, etc. Espadice : Cala, aro, etc. Umbela : Perejil, hinojo, etc. Corimbo : Palmeras, etc. Capítulo : Girasol, trébol, etc.
Cimosa	Bípara : Jazmín del país. Unípara : Heliótropo, miosotis, etc.

VII. POLINIZACIÓN

Es el transporte del polen desde la antera hasta el estigma. Pueden ser:

* Terminal: Cuando el tallo o la rama termina en una flor. Ejm: azafrán
* Axilar :

Directa	Los granos de polen caen sobre el estigma de la misma flor. También llamado autopolinización.
Indirecta	El polen cae sobre el estigma de otra flor por agentes como : * Aire : Anemófila. * Insectos : Entomófila. * Aves : Omitófila. * Agua : Hidrófila. * Hombre : Artificial.

Grupo Amor a Sofía

VIII. FECUNDACIÓN

Es la fusión del núcleo del gameto masculino con el núcleo del gameto femenino (Oosfera) para constituir la célula huevo y éste a la nueva estructura (semilla, fruto) que, posteriormente, formará a la nueva planta.
Doble fecundación:

Un Oosfera (n)	+	Un anterozoide (n)	=	Embrión (2n)	} Semilla
Dos núcleos polares (n)	+	Un Anterozoide (2n)	=	Endosperma (3n)	

FRUTO

I. DEFINICIÓN

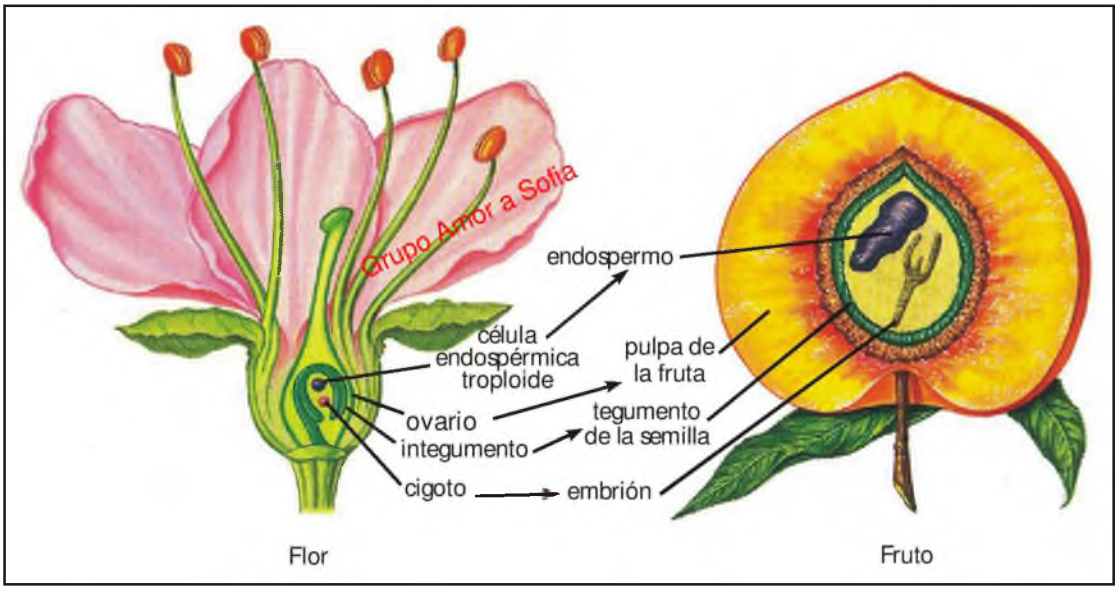
Es el ovario maduro que contiene semillas, luego de la fecundación. Hay frutos que se forman sin previa fecundación y se denominan PARTENOCÁRPICOS (fruto sin pepa. Ejm: naranja Huando).

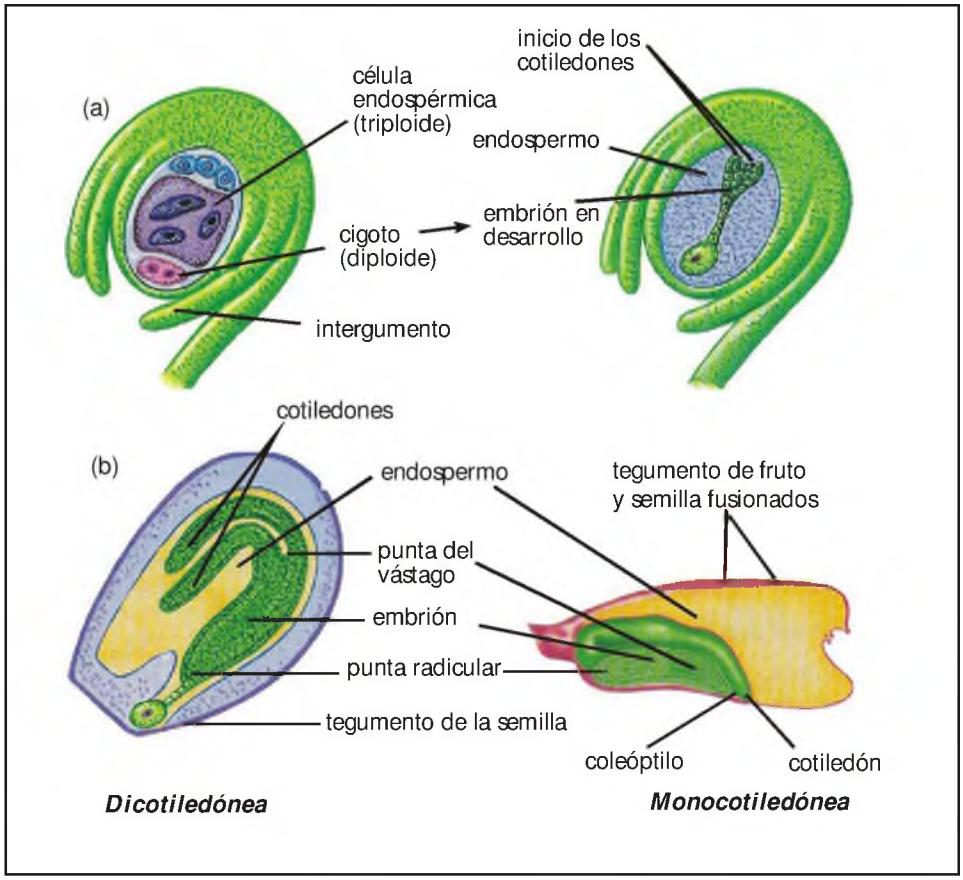
II. PARTES

Pericarpio	EPICARPIO : Externo MESOCARPIO : Medio ENDOCARPIO : Interno
Semilla	Rudimento seminal

III. CLASIFICACIÓN

Según origen	Verdadero	Se forma del ovario. Ejm : durazno.
	Accesorio	Se forma de otra parte. Ejm : manzana.
Según consistencia	Secos	Presenta el pericarpio seco, donde la semilla será comestible. Ejm : Guisante.
	Carnosos	Bayas : Plurisemillado. Ejm : Limón. Drupas : Monosemillado : Ejm : Durazno.





Desarrollo de la semilla. *(a) En una semilla generalizada , el endospermo se desarrolla primero y absorbe nutrimentos de la planta genitora. El embrión se desarrolla posteriormente, absorbiendo nutrimentos del endospermo para crecer. (b) Las semillas de las monocotiledóneas y dicotiledóneas difieren en el número de cotiledones, que por lo regular absorben casi todo el endospermo durante su desarrollo; por ello, la semilla madura es en su mayor parte cotiledón. (derecha) Las semillas de monocotiledónea, como los granos de maíz conservan un endospermo grande. (La harina de maíz es el endospermo molido de semillas de maíz). El embrión produce un solo cotiledón. Al germinar la semilla, el cotiledón absorbe las resevas alimentarias del endospermo y las transfiere al embrión en crecimiento.*

Grupo Amor a Sofía

IV. TIPOS DE FRUTOS

a) Frutos dehiscentes: Se abren para dejar salir a las semillas.
Ejm:
* Legumbre (frejol, pallar, arvejas, etc.)
* Cápsula (lirio, amapola, llantén, etc.)
* Folículo (laurel, rosa, etc.)

b) Frutos indehiscentes: No se abren para dejar la semilla.
Ejm:
* Aquenio (girasol, diente de león, etc.)
* Nuez (roble, avellana)

SEMILLA

I. DEFINICIÓN

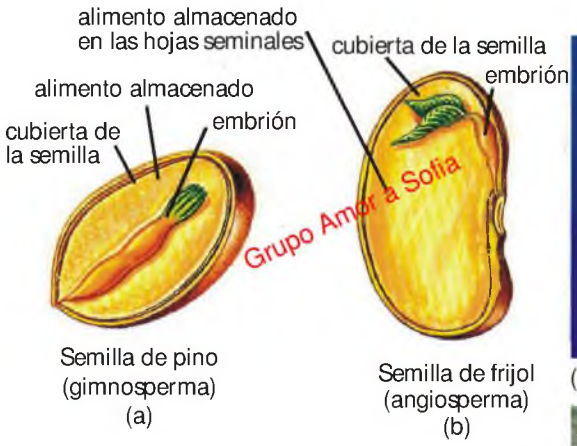
Aprovechando los recursos de la planta progenitoria, el saco embrionario y los integumentos del óvulo que lo rodean se desarrollan para producir una semilla. La semilla está rodeada por el ovario, que se desarrolla para formar un fruto. Habiendo cumplido con su misión de atraer polinizadores y producir polen, los pétalos y los estambres se marchitan y caen a medida que el fruto crece. Así, cuando comemos un fruto, estamos consumiendo el ovario maduro de una planta.

II. LA SEMILLA SE DESARROLLA A PARTIR DEL ÓVULO Y EL SACO EMBRIONARIO.

Los integumentos del óvulo se convierten en el ***tegumento de la semilla***, la cubierta exterior de la semilla. Como habremos de ver, en muchas plantas las características del tegumento de la semilla determinan en parte cuándo germinará la semilla. Mientras tanto, dentro de los integumentos se llevan a cabo dos procesos de desarrollo distintos. Primero, la célula endospérmica triploide se divide rápidamente. Sus células hijas absorben nutrimentos de la planta progenitora y forman un endospermo grande lleno de alimento. Segundo, el cigoto se convierte en el embrión. Tanto en las monocotiledóneas como en las dicotiledóneas, el embrión consta de tres partes : el vástago, la raíz y los ***cotiledones***, u *hojas de semilla*. Los cotiledones absorben moléculas de alimento del endospermo y las transfiere a otras partes del embrión.

En las dicotiledóneas ("dos cotiledones", los cotiledones suelen absorber la mayor parte del endospermo durante el desarrollo de las semillas, de modo que la semilla madura prácticamente se llena con el embrión. En las monocotiledóneas ("un cotiledón"), el cotiledón absorbe parte del endospermo durante el desarrollo de la semilla, pero la mayor part del endospermo se conserva en la semilla madura. Los cereales, como el trigo, el máiz y el arroz, son monocotiledóneas. Nosotros (al igual que la planta en desarrollo) usamos el endospermo como alimento. En el caso del trigo, molemos el endospermo para producir harina y a veces consumimos el embrión de la semilla como "germen de trigo".

La futura raíz primaria se desarrolla en un extremo del embrión. El futuro vástago, en el otro extremo, normalmente se divide en dos regiones en el punto de unión de los cotiledones. Abajo los cotiledones, pero arroba de la raíz, está el ***hipocótilo*** (*hipo* en griego significa "debajo" o "inferior"); arriba de los cotiledones, el vástago se denomina ***epicótilo*** (*epi* significa "arriba"). En la punta del epicótilo está el meristemo apical del vástago; sus células hijas se diferencian para dar los tipos celulares especializados del tallo, las hojas y las flores. Podrían estar presentes ya una o dos hojas en desarrollo.

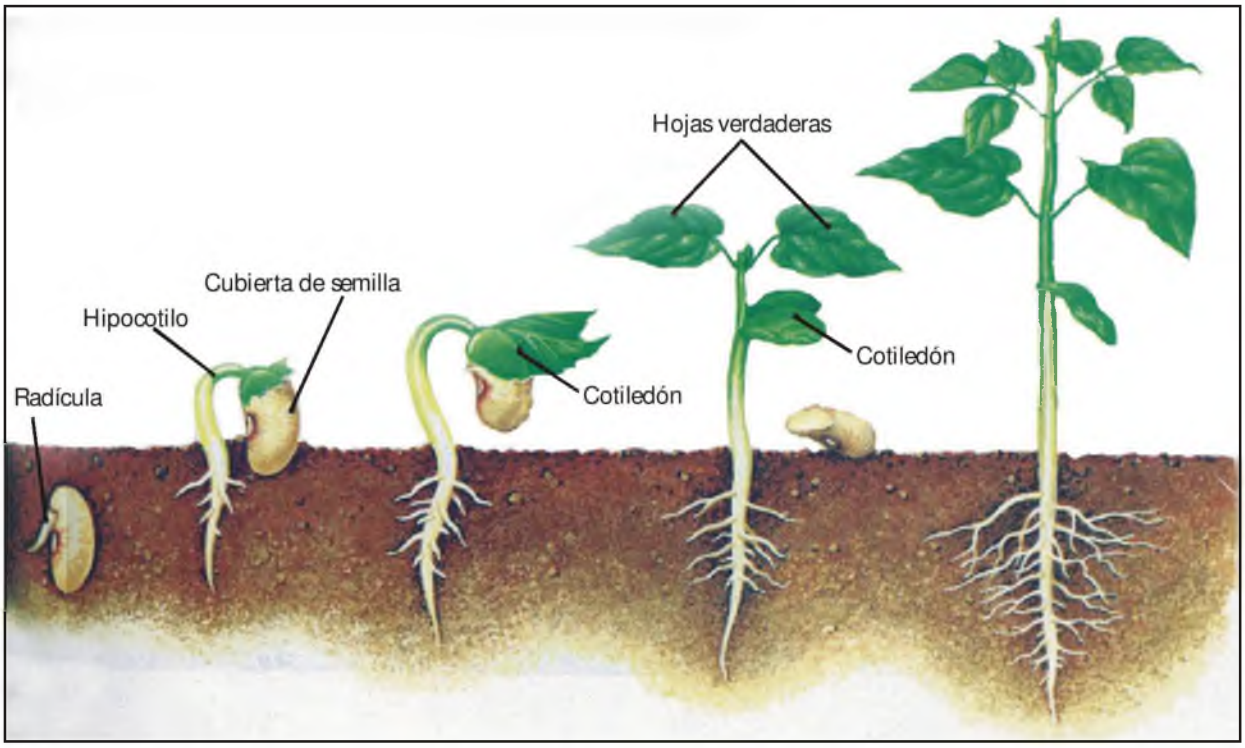


(c)

(d)

Semillas de (a) una gimnosperma (pino) y (b) una angiosperma (frijol). Ambas se componen de una planta embrionaria y alimento almacenado encerrado en la cubierta de la semilla. En la semilla de la angiosperma, el alimento se guarda dentro de hojas seminales grandes, que ocupan casi todo el volumen de la semilla. Las semillas presentan diversas adaptaciones en materia de dispersión, por ejemplo, (c) las pequeñísimas semillas del diente de león, que flotan en el aire, y (d) las enormes semillas acorazadas (protegidas dentro del fruto) del cocotero, que sobreviven a la inmersión prolongada en agua de mar durante sus travesías en el océano.

Germinación del frijol



GERMINACIÓN

I. DEFINICIÓN

Durante la germinación, el crecimiento y el desarrollo de una semilla, el embrión que estaba en estado latente continúa su crecimiento y sale de la semilla. El embrión absorbe agua, lo que hace que se hinche y rompa el tegumento. La raíz suele ser la primera estructura en emerger del tegumento; crece con rapidez y absorbe agua y minerales del suelo. Gran parte del agua se transporta a las células del vástago. Al alargarse sus células, el tallo se extiende y sale del suelo.

Grupo Amor a Sofía

LA PUNTA DEL VÁSTAGO DEBE PROTEGERSE

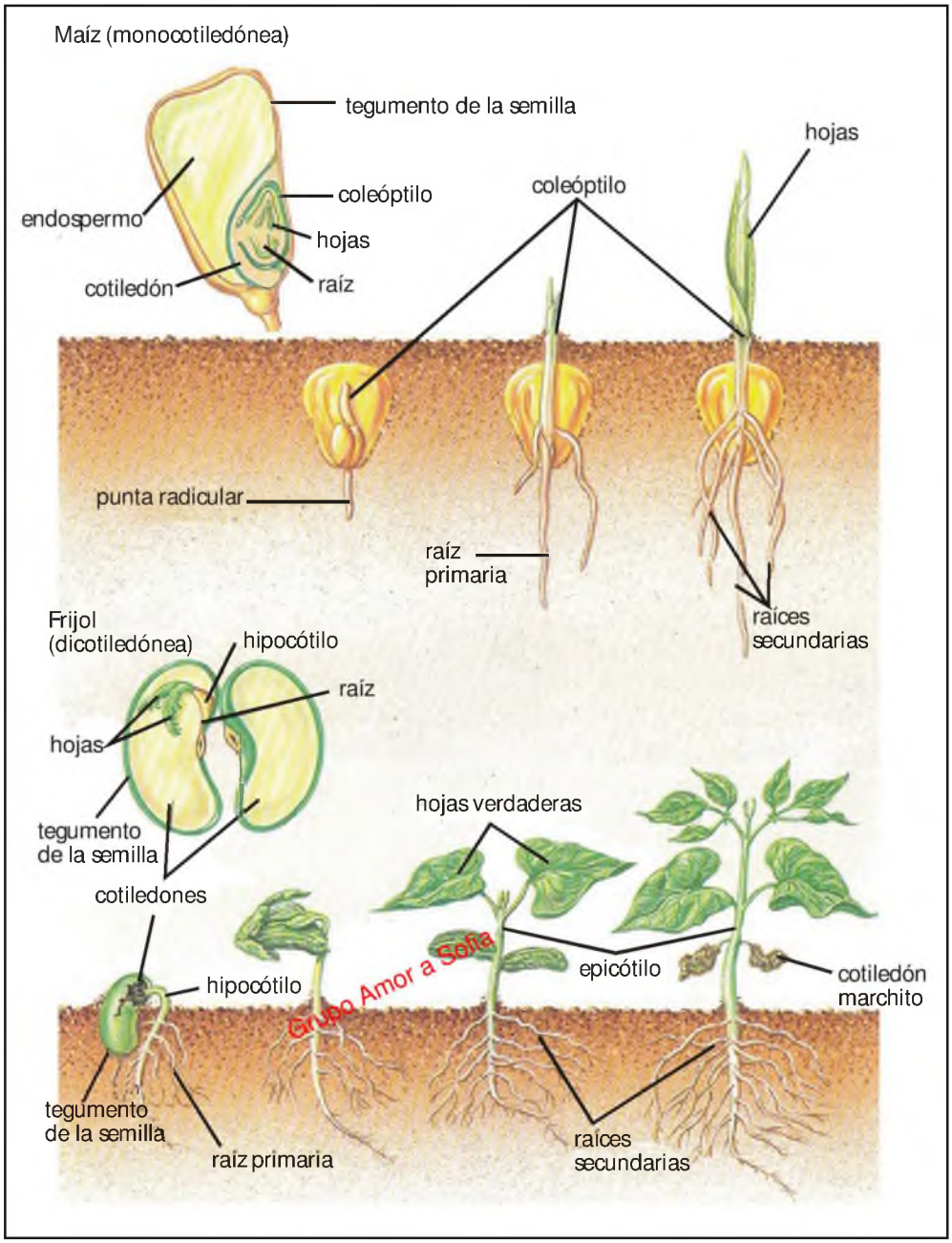
El vástago en crecimiento enfrenta un grave problema : debe empujar el suelo para salir sin raspar el meristemo apical y las tiernas hojas de la punta. Las raíces, naturalmente, siempre deben combatir la abrasión de la punta; su meristemo apical está protegido por una cofia. Los vástagos, en cambio, pasan casi toda su vica en el aire y no desarrollan cofias protectoras permanentes. Los vástagos en germinación tienen otros mecanismos para evitar la abrasión inicial. En las monocotiledóneas, el ***coleóptilo***, una vaina resistente, envuelve la punta del vástago como un guante. Este "guante" hace a un lado las partículas del suelo al crecer. Una vez que sale al aire, la punta del coleóptilo se degenera para que pueda salir el vástago tierno. Las dicotiledóneas no tienen coleóptilo. En vez de ello, el vástago forma una curvatura en el hipocótilo o el epicótilo. El dorso de esta curvatura, cubierto por células epidérmicas con paredes celulares resistentes, abre camino en el suelo para el meristemo apical y sus tiernas hojas nuevas, que apuntan hacia abajo.

LOS COTILEDONES NUTREN A LA SEMILLA GERMINANTE

El alimento almacenado en la semilla proporciona la energía para la germinación. Recordemos que los cotiledones de las dicotiledóneas ya habían absorbido al endospermo durante el desarrollo de la semilla y por tanto se han hinchado y llenado de alimento. En las dicotiledóneas con hipocótilo curvo, como en los miembros de la familia de las calabazas, el vástago, al alargarse, saca los cotiledones del suelo. Estos cotiledones al aire suelen ponerse verdes y realizar la fotosíntesis y transfieren tanto el alimento almacenado como azúcares recién sintetizadas al vástago. En las dicotiledóneas con epicótilo curvado, los cotiledones permanecen enterrados, marchitándose a medida que el embrión absorbe su

alimento almacenado. Las monocotiledóneas conservan casi toda su reserva de alimento en el endospermo hasta la germinación, cuando el cotiledón la digiere y absorbe al crecer el embrión. El cotiledón permanece enterrado en el residuo de la semilla.

Tipos de Germinación



PRÁCTICA

01. La distribución de la savia elaborada se realiza a través de:
    a) El floema
    b) El xilema
    c) Los estomas
    d) Las raíces
    e) Los pelos radicales

02. El agua y las sales minerales son transportadas ascendentemente por el:
    a) Floema
    b) Xilema
    c) Colénquima
    d) Parénquima acuífero
    e) Esclerénquima

03. Las hormonas del crecimiento en los vegetales se llaman:
    a) Quininas
    b) Etileno
    c) Citocininas
    d) Ácido abscísico
    e) Auxinas

04. Las estructuras especializadas en mantener y regular la temperatura en los vegetales son:
    a) Estomas
    b) Epidermis
    c) Tricomas
    d) Ostiolos
    e) Granas

05. La estructura que permite el intercambio gaseoso en la fotosíntesis o en la transpiración de los vegetales, se llama:
    a) Lenticela
    b) Ostiolo
    c) Estoma
    d) Tricoma
    e) Cutina

Grupo Amor a Sofía

06. El tejido epidérmico recubre las hojas, flores, tallos y raíces. Cuando recubre a estas últimas se denomina:
    a) Cutícula
    b) Felógeno
    c) Quitina
    d) Epiblema
    e) Cutina

07. A las plantas que viven en lugares con escasa humedad como el algarrobo, el cactus, se les denomina:
    a) Xerófitas
    b) Xantófitas
    c) Hidrófitas
    d) Mesófitas
    e) Todas las anteriores

08. El tejido de sostén que se encuentra en la estructura del peciolo y del pedúnculo floral, se denomina:
    a) Colénquima
    b) Epidérmico
    c) Xilema
    d) Floema
    e) Esclerénquima

09. Estructura vegetal considerada como válvula reguladora del paso de los gases:
    a) Estrógeno
    b) Lamela
    c) Estoma
    d) Gen
    e) Dermis

10. Son tejidos protectores formados por células muertas y que se han originado por la modificación de la pared celular:
    a) Floema
    b) Epidermis
    c) Ceriales
    d) A y B
    e) Súber o corcho

11. El cambium es un tejido meristemático secundario que permite el crecimiento en grosor de un vegetal dicotiledóneo y se encuentra entre:
    a) El periciclo y la epidermis.
    b) El floema y la endodermis.
    c) Fuera de la epidermis.
    d) El xilema y el floema.
    e) El xilema y la médula.

12. Los estomas regulan la transpiración y permiten el ingreso y salida de gases. En la fotosíntesis y la respiración, dichos estomas se encuentran en:
    a) La cutícula
    b) El mesófilo esponjoso
    c) El parénquima clorofílico
    d) La epidermis
    e) El floema

13. El olluco, la papa y la oca son tallos que almacenan sustancias de reserva y se denominan:
    a) Volubles
    b) Tubérculos
    c) Rizomas
    d) Bulbos
    e) Alimentos

14. Cuando la raíz principal conserva mayor desarrollo que las raíces secundarias, se denomina:
    a) Pivotante
    b) Fasciculada
    c) Adventicia
    d) Tuberosa
    e) Aérea

15. El fenómeno físico por el cual la "solución suelo" (savia bruta) ingresa a los pelos absorbentes, se llama:
    a) Inhibición
    b) Plasmólisis
    c) Difusión
    d) Ósmosis
    e) Turgencia

16. A los vegetales que se ubican sobre otros, como es el caso de la Tillandsia; pero sin vivir a expensas de ellos, se les llama:
    a) Endófitas
    b) Epífitas
    c) Parásitas
    d) Saprófitas
    e) Comensales

17. El felógeno es un meristema secundario que está situado en la corteza de la raíz y forma un anillo concéntrico que produce:
    a) Súber hacia el exterior y el felodermo hacia el interior.
    b) Súber al interior y felodermo al exterior.
    c) Cambium al exterior e interior.
    d) Vasos leñosos y vasos liberianos.
    e) Todas las anteriores.

18. Comparando la estructura del tallo y la raíz, ésta última se diferencia de aquél, porque posee una epidermis:
    a) Sin muchas formaciones pilosas.
    b) Con muchos estomas.
    c) Con pocos estomas.
    d) Sin estomas.
    e) Con parénquima clorofílico.

Grupo Amor a Sofía

19. El fenómeno por el cual el protoplasma absorbe agua, se hincha y ejerce cierta presión contra la membrana celular, la que se pone tensa, se denomina:
    a) Ósmosis
    b) Difusión
    c) Inhibición
    d) Nutrición
    e) Turgencia

20. Cuando el protoplasma, al perder agua, se contrae y se separa de la membrana celular, el fenómeno se llama:
    a) Diálisis
    b) Turgencia
    c) Plasmólisis
    d) Diapédesis
    e) Excreción

21. El origen del tallo se encuentra en una de las estructuras de la semilla. ¿Cuál es?
    a) Albúmen
    b) Tegmen
    c) Testa
    d) Hipocótilo
    e) N. A.

22. Los meristemas participan en la (el) ... de las plantas:
    a) Conductor
    b) Crecimiento
    c) Protección
    d) Síntesis
    e) Defensa

23. Las lenticelas reemplazan a los (las):
    a) Estomas
    b) Plastos
    c) Plastidios
    d) Rizomas
    e) Bulbos

24. El parénquima clorofiliano es responsable de la (el):
    a) Síntesis
    b) Protección
    c) Fotosíntesis
    d) Respiración
    e) a y c

25. La forma de las células epidérmicas vegetales son generalmente:
    a) Planas
    b) Estrelladas
    c) Amorfas
    d) Cóncavas
    e) Convexas

26. A los tricomas también se les conoce como:
    a) Cilios
    b) Pelos
    c) Pestañas
    d) Invaginaciones
    e) Protuberancias

27. En las xerófitas se localiza el parénquima:
    a) Aerífero
    b) Sintetizador
    c) Almacenador
    d) Secretor
    e) Acuífero

28. A la región pilífera, también se le denomina región de:
    a) Fijación
    b) Absorción
    c) Segregación
    d) Suberificada
    e) Todas

29. A la raíz neumatófora, también se le denomina:
    a) Trepadora
    b) Parásita
    c) Aérea
    d) Atípica
    e) Respiratoria

30. La planta victoria regia, posee raíces:
    a) Aéreas
    b) Almacenadoras
    c) Acuáticas
    d) Pivotantes
    e) Típicas

31. Los rizomas son tallos de crecimiento:
    a) Vertical
    b) Lateral
    c) Voluble
    d) Espiralado
    e) Horizontal

32. Las yemas que se localizan en el embrión de las semillas se denominan:
    a) Plúmulas
    b) Cotiledón
    c) Gémula
    d) Brácteas
    e) Tépalo

33. Las nervaduras retinervias tienen aspecto de:
    a) Plumas
    b) Palmos
    c) Dientes
    d) Redes
    e) Sierras

Grupo Amor a Sofía

34. Forma el soporte o esqueleto de la hoja:
    a) Vasos
    b) Nervaduras
    c) Haces vasculares
    d) Floema - xilema
    e) T. A.

35. Las brácteas se localizan en la base de la (las):
    a) Flores
    b) Nudos
    c) Entrenudos
    d) Raíz
    e) Todas

36. Los órganos accesorios de una flor, también se denominan:
    a) Anexos
    b) Exógenos
    c) Endógenos
    d) Envolturas
    e) T. A.

37. El andrógeno, está formado por la reunión de:
    a) Androceos
    b) Estambres
    c) Estigmas
    d) Estilos
    e) Anteras

38. La flor, de acuerdo a su sexo puede ser:
    a) Bisexual
    b) Unisexual
    c) Neutros
    d) Hermafroditas
    e) T. A.

39. Las plantas se caracterizan por ser organismos ... de nutrición ...
    a) Eucariotas - holozoicas
    b) Procariotas - fotótrofas
    c) Procariotas - autótrofas
    d) Eucariotas - quimiótrofas
    e) Eucariotas - autótrofas

40. En la alternancia de generaciones, las formas diploides (esporofito) producen por ... esporas ...
    a) Mitosis - haploides
    b) Mitosis - triploides
    c) Meiosis - diploides
    d) Mitosis - diploides
    e) Meiosis - haploides

41. Los helechos tienen un tallo subterráneo de tipo ... de donde se originan las raíces y las hojas llamadas ... , en algunas de las cuales se forman las esporas.
    a) Rizoma - frondes
    b) Rizoide - talo
    c) Rizoma - talo
    d) Rizoma - gametofito
    e) Rizoide - frondes

42. La flor después de la fecundación forma el (la):
    a) Ovario
    b) Semilla
    c) Fruto
    d) Placenta
    e) Raíz

43. Las causas de la ascención de la savia bruta desde la raíz hasta las hojas, se debe a la:
    a) Presión osmótica, capilaridad y plasmólisis.
    b) Presión osmótica de los pelos radicales, transpiración y capilaridad.
    c) Presión osmótica de las raíces secundarias, transpiración y capilaridad.
    d) Presión osmótica, transpiración y plasmólisis.
    e) Difusión, ósmosis y transpiración.

44. Cuando los vegetales eliminan el exceso de agua en forma de vapor a través de las hojas, a este fenómeno se le conoce como:
    a) Gutación
    b) Rocío
    c) Transpiración
    d) Respiración
    e) Excreción

45. La ausencia de hojas constituye un medio de defensa para evitar la excesiva transpiración. A estas plantas que carecen de hojas se les conoce con el nombre de:
    a) Catáfilas
    b) Hidrófilas
    c) Áfilas
    d) Bioma
    e) Briófitas

46. Cuando un vegetal carece de raíz, tallo y hojas definidos; y sobretodo de flores, se les agrupa dentro de:
    a) Las briófitas
    b) Las talófitas
    c) Las gimnospermas
    d) Las angiospermas
    e) Geleficación

47. En una flor existen generalmente pequeñas brácteas que segregan un líquido azucarado que atrae a los insectos y se denomina:
    a) Estigma
    b) Tubo polínico
    c) Papilas
    d) Nectarios
    e) Ovarios

Grupo Amor a Sofía

48. Cuando en una inflorescencia el eje principal termina en una flor y debajo de éste nacen dos ejes secundarios con flores, ¿qué nombre recibe?
    a) Umbela
    b) Cima unípara
    c) Cima bípara
    d) Cima simpodial
    e) Cima tetrápora

49. Cuando el pericarpio se adhiere al tegumento de una semilla como el maíz, el fruto se llama:
    a) Siconio
    b) Hespiridio
    c) Drupa
    d) Baya
    e) Cariópside

50. La transformación de los ácidos orgánicos en azúcares y almidones se da en una parte del fruto. ¿Cuál es?
    a) Mesocarpio
    b) Pericarpio
    c) Endocarpio
    d) Epicarpio
    e) Semilla

51. Las hojas de los vegetales sumergidos no tienen estomas ni cutina, toda la epidermis es permeable e interviene en la transpiración:
    a) Positivo
    b) Negativo
    c) Increíble
    d) Tal vez
    e) Faltan datos

52. Son raíces que poseen geotropismo nega-tivo:
    a) En cabellera
    b) Neumatóforas
    c) Pivotantes
    d) Napiformes
    e) Flotantes

53. La absorción radical se debe a un fenómeno físico llamado:
    a) Turgencia
    b) Plasmólisis
    c) Ósmosis
    d) Precipitación
    e) pH

54. Tallos frecuentes en las llamadas gramíneas es el (la):
    a) Cactus
    b) Rizoma
    c) Caña
    d) Trepador
    e) Estípite

55. Las hojas poseen un ..... positivo.
    a) Fototropismo
    b) Heliotropismo
    c) Tigmotropismo
    d) Hidrotropismo
    e) a y b

56. Los pétalos presentan variados colo-res,debido a pigmentos depositados en sus:
    a) Cutículas
    b) Cutinas
    c) Parénquimas
    d) Mesófilos
    e) Vasos leñosos

57. Dentro del fruto, se ubica la ... y la parte principal de éste es el ...
    a) Semilla - radícula
    b) Cáscara - Cotiledón
    c) Semilla - embrión
    d) Endocarpo - estroma
    e) Semilla - albúmen

58. Cuando los estambres, pétalos y sépalos están implantados en el receptáculo por debajo de los ovarios de los pistilos y no guardan ninguna relación con ellos, llamáse:
    a) Flor coripétala
    b) Flor fialipétala
    c) Flor hipogina
    d) Flor epigena
    e) T. A.

59. Si el número de estambres es el doble del número de pétalos (como en la flor del frejol), se denomina:
    a) Diadelfos
    b) Sinanterio
    c) Singenésico
    d) Diplostemonas
    e) Haplostemonas

60. Las estructuras foliáceas de color verde protectoras presentes en una inflorescencia se llama:
    a) Involucro
    b) Sépalos
    c) Estípulas
    d) Ocreas
    e) Brácteas

Grupo Amor a Sofía

GRUPO AMOR A SOFÍA

Capítulo 9 ANIMALIA

INTRODUCCIÓN

Aunque el origen evolutivo de los animales no es claro, muchos biólogos consideran que la mayor parte de los animales surgieron de protistas, probablemente de flagelados de la clase coanoflagelados, que tienen la capacidad de formar colonias.

Los animales son consumidores. Por lo tanto, dependen de los organismos productores (plantas y algas) para obtener materia prima, energía y oxígeno. Asimismo, dependen de los descomponedores (bacterias y hongos) para la recirculación de los nutrimentos.

Grupo Amor á Sofía

Los animales se encuentran en casi todos los ambientes del planeta. Tal vez hayan aparecido en los mares del Precámbrico, y casi todos los animales aún viven en el mar. Se han identificado más de un millón de especies animales, y quedan aún por descubrir y clasificar varios millones más. La mayoría de estas especies representan a los invertebrados que constituyen el 95%, con respecto a los vertebrados que representan apenas el 5% de las especies del reino animal.

CARACTERÍSTICAS

1. Son organismos eucariotas multicelulares.
2. Las células de los animales están especializadas para realizar funciones específicas. En todos los animales, excepto los más sencillos (Poríferos) las células se organizan en tejidos y estos en órganos que también pueden organizarse en aparatos y sistemas.
3. Los animales son heterótrofos; consumen el alimento primero y lo digieren después (heterótrofos holozoicos).
4. La mayor parte puede realizar la locomoción, cuando menos en alguna fase de su ciclo vital. Las esponjas tienen la capacidad de desplazarse cuando son larvas, pero son sésiles (fijas al suelo) en la fase adulta.
5. Casi todos tienen sistemas sensorial y nervioso bien desarrollado, que les permite reaccionar rápidamente a los cambios en su ambiente.
6. La mayor parte se reproduce sexualmente, uniendo óvulos y espermatozoides que posteriormente darán origen al huevo o cigote. Algunos exhiben la reproducción sexual que alternan con la reproducción asexual (metagénesis) es el caso de los Poríferos y Cnidarios. La estrobilación es realizada por planarias (platelmintos).

CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN

A los animales se les puede clasificar según su estructura corporal o patrón de desarrollo:

1. Organización Tisular

a. *Parazoarios (Parazoos)*: Animales sin tejidos diferenciados, carecen de órganos y sistemas. Son los animales más simples de vida acuática, y son sésiles.
Ejm: Poríferos.

b. *Eumetazoarios (Eumetazoos)*: Son animales con tejidos y órganos especializados.
Ejm: Celentéreos, Ctenóforos, Platelmintos, Nemátodos, Rotíferos, Moluscos, Artrópodos, Anélidos, Equinodermos y Cordados.

GRUPO AMOR A SOFÍA

GRUPO AMOR A SOFÍA

2. *Desarrollo Embrionario*

El desarrollo es el proceso mediante el cual van apareciendo estructuras, órganos y finalmente aparatos y sistemas que dan lugar a todo un organismo. Presenta las siguientes etapas:

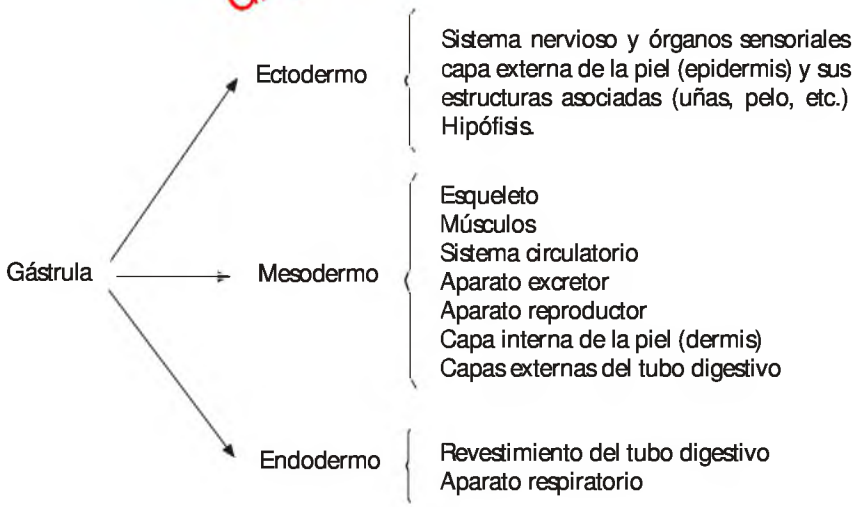
a. *Activación:* Inicia con la fecundación o unión del espermatozoide con el óvulo. Se inicia el metabolismo de las sustancias de reserva.

b. *Segmentación:* Proceso mediante el cual se va dividiendo el huevo en células más pequeñas denominadas blastómeros, éstas forman un embrión macizo que consta de pocas células (aprox. 32) denominado Mórula.

c. *Blastulación:* Estado transitorio formado a partir de la mórula que suele presentar una cavidad interna denominada blastocele. Este estadío es conocido como blástula.

d. *Gastrulación:* Las células empiezan a variar de tamaño y de intervalo de tiempo entre las divisiones. La gástrula es una estructura que da lugar a las dos primeras capas embrionarias, una externa (ectodermo) y una interna (endodermo), en los animales en los que prosigue el desarrollo, aparece una tercera capa embrionaria (mesodermo). Todos los tejidos corporales surgen a partir de estas tres capas germinales:

Grupo Amor a Sofía



3. *Según las capas embrionarias*

Las capas embrionarias permiten clasificar a los animales en dos grupos:

a. *Diploblásticos:* Son las que presentan dos capas embrionarias: ectodermo y endodermo. Ejm: Cnidarios y Ctenóforos.

b. *Triploblásticos:* Animales que presentan durante su desarrollo embrionario tres capas embrionarias: ectodermo, mesodermo y endodermo. Ejm: Platelmintos, Nemátodos, Rotíferos, Moluscos, Artrópodos, Anélidos, Equinodermos y Cordados.

4. *Según la formación del celoma*

Un sistema ampliamente aceptado para relacionar las phyla animales entre sí, se basa en el tipo de cavidad corporal, un espacio entre la pared corporal externa y el tubo digestivo.

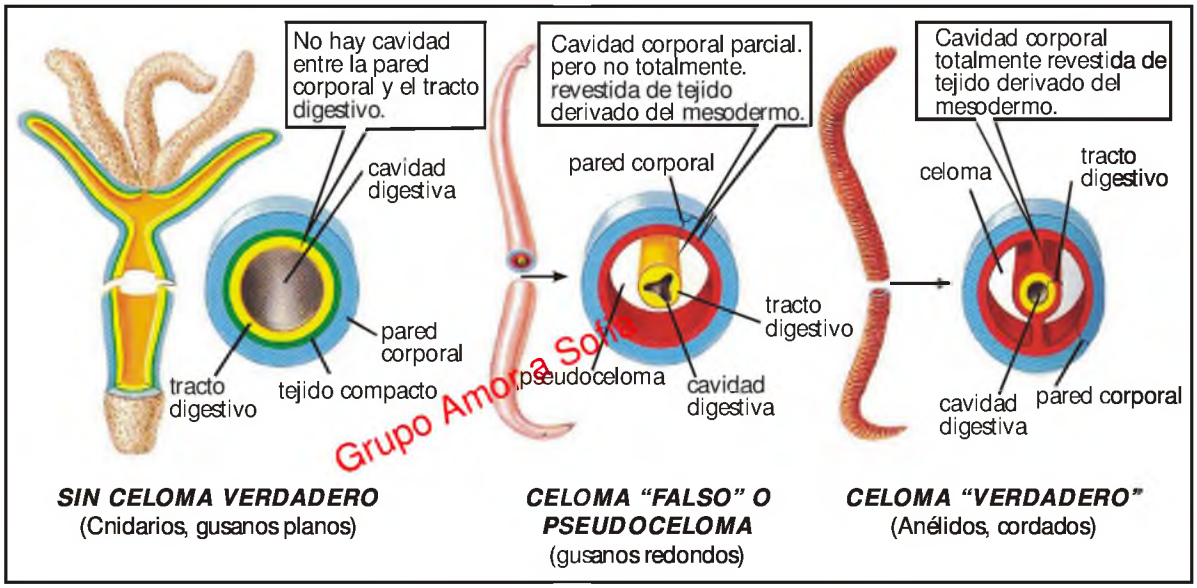
a. *Acelomados:* Animales que tienen el cuerpo sólido con una sola abertura hacia el exterior: la boca. No hay cavidad corporal. Ejm: cnidarios, ctenóforos y platelmintos.

b. *Seudocelomados:* Animales con un plan corporal de "tubo dentro de tubo", el tubo externo es la pared corporal y el tubo interno, que constituye el aparato digestivo y tiene una abertura en cada extremo: la boca y el ano. Se denomina seudoceloma (falsa cavidad). Si la cavidad no está cubierta por completo de mesodermo. Ejm: Nemátodos y Rotíferos.

GRUPO AMOR A SOFÍA

GRUPO AMOR A SOFÍA

c. Eucelomados: Son los animales que tienen cavidad corporal cubierta de mesodermo.
Ejm: Moluscos, Artrópodos, Anélidos, Equinodermos y Cordados.



5. Según el destino del blastóporo

Durante el estadio de blástula, un grupo de células se desplazan hacia dentro para formar una abertura que recibe el nombre de blastóporo. Según el desarrollo de esta estructura, los animales con celoma verdadero se dividen en dos grupos:

a. Protóstomos: Animales donde el blastóporo origina primero la boca. Ejm: Moluscos, Anélidos y Artrópodos.

b. Deuteróstomos: En estos animales el blastóporo no da origen a la boca, sino por lo general se transforma en el ano, la abertura que forma la boca se origina después del desarrollo. Ejm: Equinodermos y cordados.

6. Según su simetría

La simetría es la disposición de las estructuras corporales respecto de algún eje del cuerpo.

a. Simetría Radial: Animales que tienen forma general de rueda o cilindro. Pueden trazarse múltiples planos a través del eje central, cada uno de los cuales divide al organismo en dos partes que son imágenes en el espejo una de otra. Ejm: Cnidarios, Ctenóforos y Equinodermos (etapa adulta).

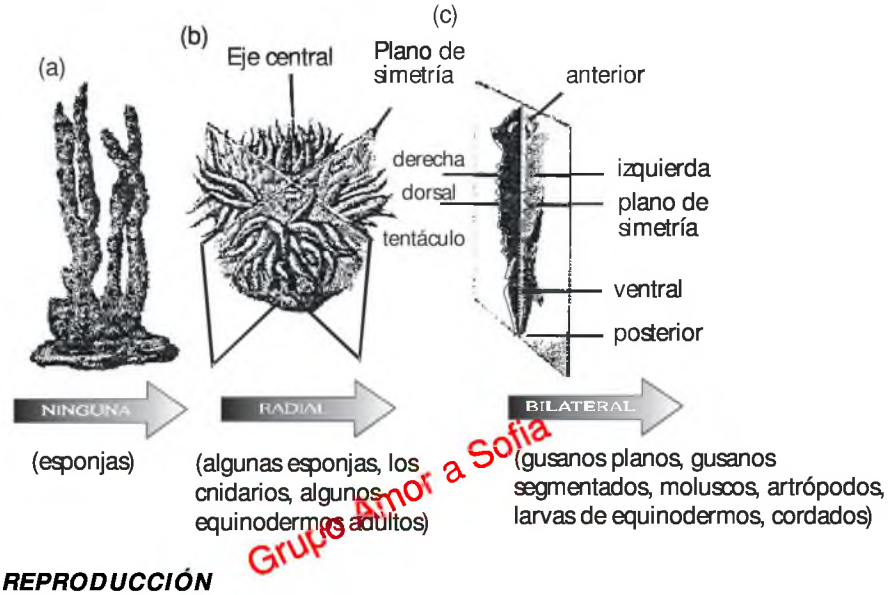
a.1 Simetría Birradial: Sólo dos planos pueden dividir el cuerpo en mitades similares. Ejm: anémonas de mar.

a.2 Simetría Pentarradial: Cuando el cuerpo puede ser dividido en cinco planos.
Ejm: estrella de mar.

b. Simetría Bilateral: Cuando el cuerpo del animal puede ser dividido por un solo plano (que pasa por la línea media del cuerpo).
Ejm: Platelmintos, Nemátodos, Moluscos, Artrópodos, larvas de Equinodermos y Cordados.

GRUPO AMOR A SOFÍA

GRUPO AMOR A SOFÍA



Grupo Amor a Sofía

7. TIPOS DE REPRODUCCIÓN

1. ***Reproducción Asexual:*** Cuando un solo animal produce descendencia por mitosis repetidas, que se llevan a cabo en algunas partes de su cuerpo. Por tanto, la descendencia es genéticamente idéntica al progenitor.
   Ejm: Las esponjas se reproducen por gemación.

2. ***Reproducción Sexual:*** Se realiza por la fusión de gametos (espermatozoides y óvulos).
   La descendencia es genéticamente diferente a los dos progenitores debido a que existe variabilidad genética.
   Ejm: Nemátodos, Moluscos, Anélidos, Artrópodos, Equinodermos, Cefalocordados, vertebrados.

7.1 Tipos sexuales

1. ***Monoicos:*** Conocidos como hermafroditas, cuando un individuo presenta ambos aparatos reproductivos: masculino y femenino. Hay dos casos:

   a. ***Hermafroditas Autosuficientes:***
   Cuando el organismo puede realizar la autofecundación (fecundarse a sí mismo).
   Ejm: tenias y duelas, algunos caracoles marinos y reproducción sexual de Poríferos.

   b. ***Hermafroditas Insuficientes:***
   Estos animales no pueden autofecundarse, realizando una fecundación cruzad (se unen dos individuos) para intercambiar espermatozoides.
   Ejm: planarias, algunos caracoles terrestres, Anélidos oligoquetos (lombriz de tierra).

2. ***Dioicos:*** Individuos con sexos separados (machos y hembras).
   Ejm: nemátodos, la mayoría de Moluscos, Artrópodos, Equinodermos y Cordados.

7.2 Tipos de fecundación

1. ***Fecundación Interna:*** La fecundación ocurre en el organismo del progenitor hembra, generalmente en medios terrestres.
   Ejm: Nemátodos, algunos Moluscos, insectos, reptiles, aves y mamíferos.

2. ***Fecundación Externa:*** Se realiza fuera de los cuerpos de los dos progenitores, la desovación es en medios acuáticos.

Ejm: los Cnidarios, Ctenóforos, la mayoría de Moluscos, Equinodermos, peces y anfibios.

GRUPO AMOR A SOFÍA

GRUPO AMOR A SOFIA

7.3 Formas de nacimiento

1. ***Ovíparos:*** El desarrollo del producto fecundado se realiza completamente en huevos; es el caso de la mayoría de especies animales a partir de Platelmintos.

2. ***Ovovivíparos:*** El huevo se mantiene dentro del organismo de la madre donde eclosiona luego de su maduración.
   Ejm: tiburones, víboras.

3. ***Vivíparos:*** El producto de la fecundación desarrolla totalmente dentro de la hembra en órganos sexuales adaptados para este fin. El nacimiento es de individuos vivos.
   Ejm: mamíferos, excepto el ornitorrinco y equidna (ovíparos).

7.4 Casos especiales

Grupo Amor a Sofia

1. ***Metagénesis:*** La reproducción sexual es seguida de una asexual.
   Ejm: Cnidarios.

2. ***Partenogénesis:*** Los óvulos haploides desarrollan hasta las formas adultas sin ser fecundados. La descendencia sigue siendo haploide. Ejm: las abeja macho (zánganos) son haploides.

8. SEGMENTACIÓN SOMÁTICO O CORPORAL

1. ***Metamérica:*** Aparece en sentido céfalo caudal y a nivel del mesodermo, constituyendo segmentos o metámeras anteriores y posteriores, siendo las anteriores las de mayor edad. Las metámeras se denominan :

   a. ***Homónomas:*** Cuando tienen el mismo tamaño.
      Ejm: Anélidos.

   b. ***Heterónomos:*** Las metámeras son de diferente tamaño.
      Ejm: Artrópodos y embriones de vertebrados.

2. ***Pseudometamérica:*** En estos casos los segmentos no tiene sentido céfalo caudal. Los segmentos más "viejos" o grávidos son ios posteriores.
   Ejm: tenias.
   Hay animales que carecen de segmentación.
   Ejm: Poríferos, Cnidarios, Ctenóforos, algunos Platelmintos (turbelarios y trematódos), Nemátodos, Rotíferos, Moluscos, Equinodermos.

9. CEFALIZACIÓN Y SISTEMA NERVIOSO

1. ***Cefalización:*** En los animales con simetría bilateral ya se puede observar cefalización, que consiste en la formación de un extremo anterior (cefálico) y un extremo posterior (caudal). Esto ha permitido evolutivamente, que en la parte anterior del animal se fueran concentrando: desde células sensoriales hasta verdaderos sistemas de órganos sensoriales y desde conjuntos de células nerviosas hasta ganglios nerviosos y cerebros en cabezas bien definidas. A partir de los platelmintos que ya presentan extremo anterior y posterior, es evidente una cabeza rudimentaria que marca el comienzo de la cefalización, que no encontramos en algunos Moluscos y Equinodermos.

2. ***Sistema Nervioso:*** En las Esponjas, no hay células nerviosas; pero las células que presentan son irritables y responden a estímulos, en los Cnidarios y Ctenóforos ya encontramos un sistema de redes nerviosas. De Platelmintos hasta los Artrópodos, encontramos un sistema nervioso de ganglios cefálicos (cerebros sencillos) conectados a cordones nerviosos que van a lo largo de sus cuerpos y que a su vez están interconectados; siendo el de los Artrópodos el más complejo y con órganos sensoriales bien desarrollados. (Ejm: ojos compuestos de los insectos). En los Equinodermos, no hay cerebro; el sistema nervioso es sencillo formado por anillos nerviosos alrededor de la boca, de donde emergen otros nervios. Finalmente, en los Cordados el sistema nervioso alcanza su máximo desarrollo con un cordón nervioso dorsal y encéfalo en el extremo anterior que en los vertebrados está protegido por el cráneo y columna vertebral.

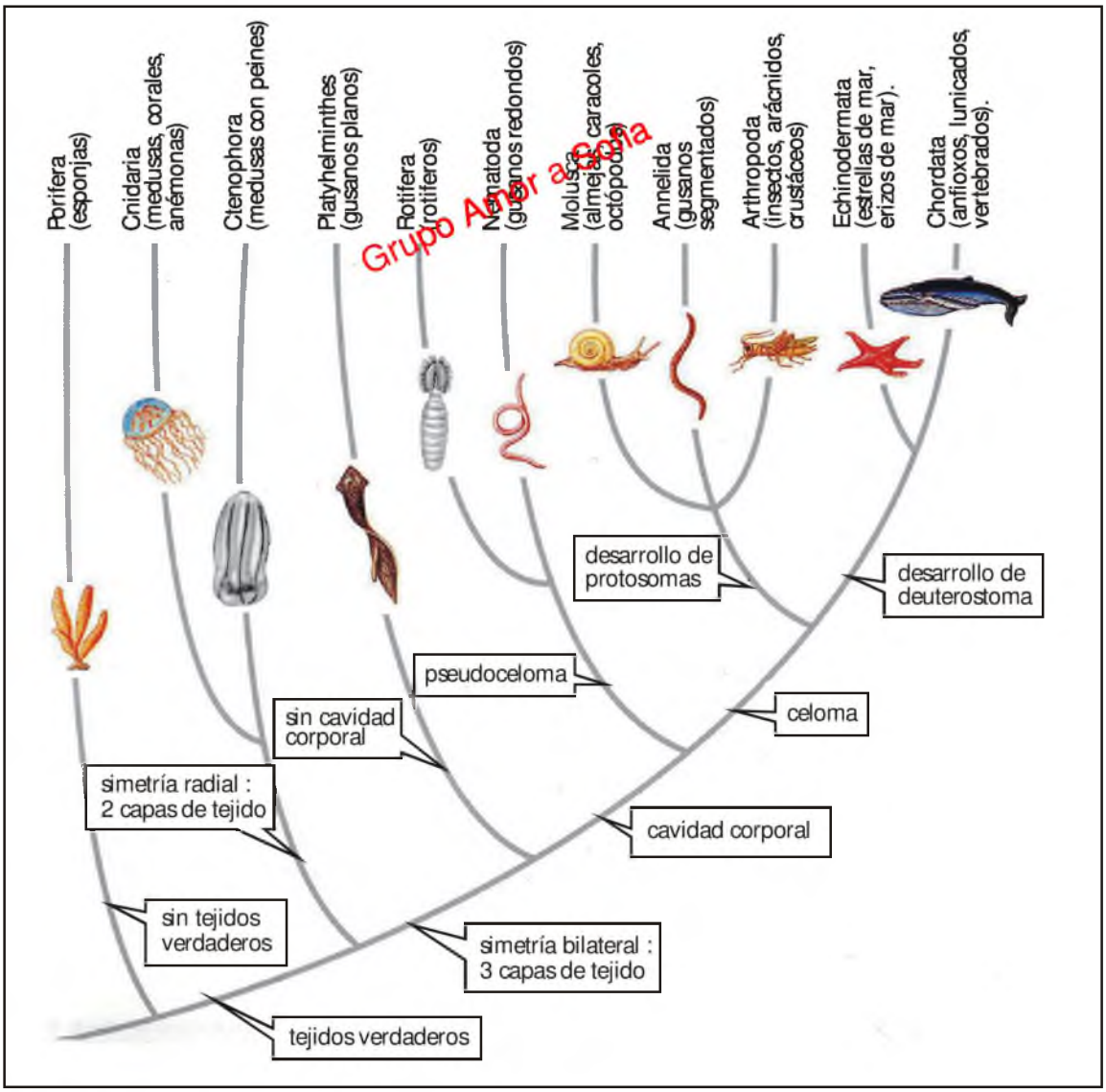
GRUPO AMOR A SOFIA

Grupo Amor a Sofía

BIOTAXIA ANIMAL

Los animales modernos se clasifican en más de 30 phyla. Los criterios usados en la clasificación son variados como: el número de capas de tejido embrionario, el plan básico del cuerpo y la disposición de sus partes, la presencia o ausencia de cavidades corporales y el patrón de desarrollo desde el óvulo fecundado hasta el organismo adulto, etc. Esto ayuda a reunirlos en los siguientes phyla:

Sistematización



Grupo Amor a Sofía

PHYLUM PORÍFERA

"Esponja": Son parazoos. Son comunes en el océano, en escasas profundidades. Pocos tipos son de agua dulce. El cuerpo presenta poros que facilitan la entrada del agua, el cuerpo presenta repliegues internos aumentando la superficie para la filtración y alimentación por sus coanocitos. Son solitarios o coloniales. Reproducción asexual o sexual. Se agrupan en clases como:

A. Clase Calcispongiae: El endoesqueleto está formado por espículas individuales de carbonato de calcio.

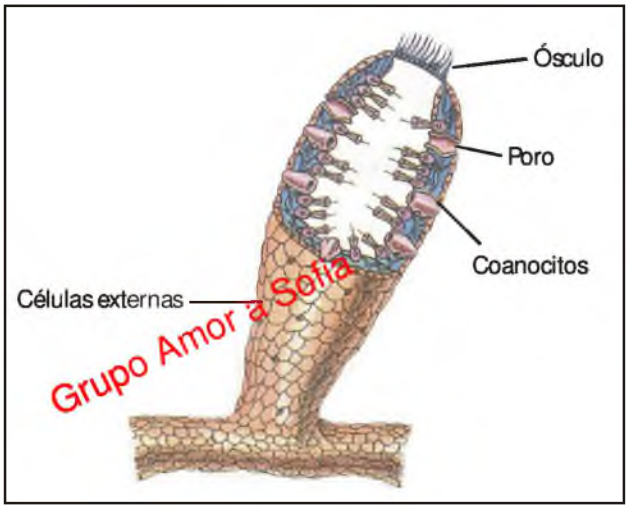
B. Clase Hexactinellida: Esponjas vítreas. Presentan espículas silíceas, fusionadas en un retículo continuo y frecuentemente muy bello.

Grupo Amor a Sofía

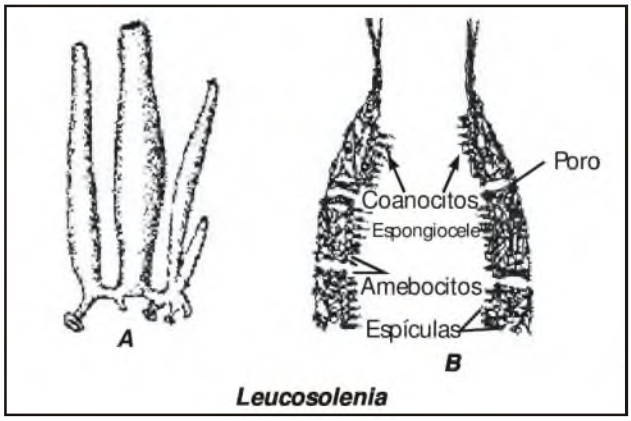
GRUPO AMOR A SOFÍA

C. ***Clase Demospongiae***: Más abundante. Tiene espículas de sílice no fusionados o una proteína dura semejante a la queratina conocido como esponjina.

Estructura interna de una esponja



TIPOS



Estructura de las esponjas simples (Leucosolenia)
A. Leucosolenia, pequeña colonia.
B. Elementos de la pared del cuerpo.

PHYLUM CELENTERADOS

Son animales de simetría radial. El cuerpo presenta la forma de saco cerrado por una extremidad, mientras que la otra está abierta para la entrada de sustancias alimenticias. Son pluricelulares, son todos acuáticos, viven aislados o formando colonias.

Formas corporales: Pólipo; es fija: Medusa; es errante.
Se clasifican en:

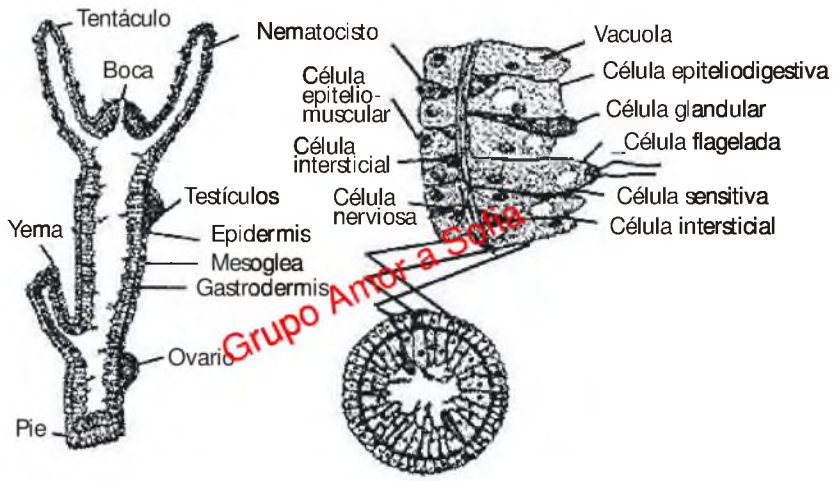
A. ***Clase Hidrozoa:*** La más estudiada es la "hidra", organismo pequeño y común de agua dulce. Viven fijos, libre o en colonias. Forma libre con la boca rodeada de tentáculos en una extremidad y una ventosa en la otra. Su reproducción es sexual o por gemación. No pasa por el estado de medusa.
Otro ejemplo: la Obelia.

B. ***Clase Escifozoa:*** Cuya forma dominante es la medusa. Reproducción sexual y asexual alternante. Las medusas conocidas comúnmente como "aguas vivas". Su tamaño va de 2 cm a 4m, sus tentáculos pueden llegar a medir hasta 10m. La Cynea es la medusa de mayor tamaño.

GRUPO AMOR A SOFÍA

Grupo Amor a Sofía

C. ***Clase Antozoa***: (animales flores). Forma pólipo. Viven solitarias o fijas sobre animales en cooperación. Reproducción asexual y sexual, la larva es denominada plánula.
Ejm: anémonas y corales. Las anémonas son carnívoras.



Sección longitudinal

Hidra.
Estructura vista en secciones microscópicas. (célula)

Grupo Amor a Sofía

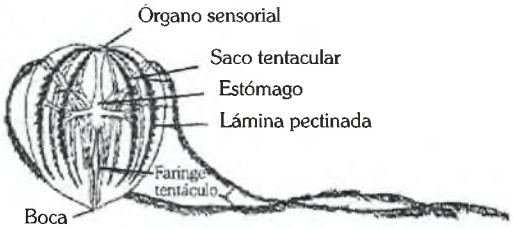
Anémona espiral

Anémona verde

Grupo Amor a Sofía

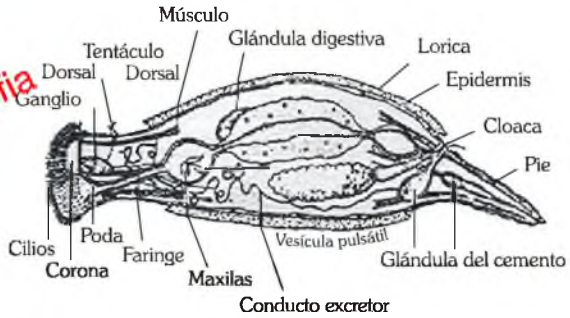
GRUPO AMOR A SOFIA

PHYLUM CTENÓFORA



Conocidos como "nueces de mar" o "peines gelatinosos". Presentan unas láminas que forman hileras de cilios fusionados con aspecto de peines y que se disponen en ocho bandas longitudinales sobre la superficie del cuerpo. Son bioluminiscentes y emiten intensos destellos de luz que son observables de noche. Su reproducción es sexual y todos son hermafroditas.
Ejm: Mnemiopsis y leidvoi.

PHYLUM ROTÍFEROS



Son diminutos o microscópicos, con movimientos activos. Se hallan en las aguas dulces de los lagos, lagunas y corrientes lentas, en las zonas lodosas. El nombre se refiere a los cilios móviles del extremo anterior del cuerpo. Se parecen a los Platelmintos por poseer órganos excretores con células flamígeras (protonefridios) y a los Nemátodos por estar formados por pocas células y tener la cavidad del cuerpo sin revestimiento. Ejm: Philodina, Distila, Synchaeta.

Grupo Amor a Sofía

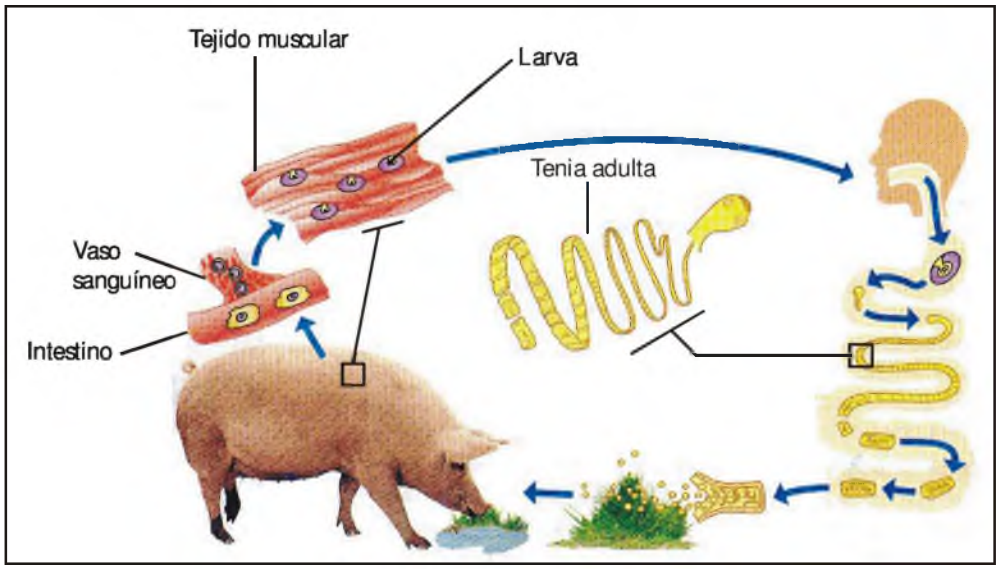
PHYLUM PLATELMINTOS

Tienen el cuerpo dorso ventralmente aplanado, dividido en algunos segmentos. La mayoría son parásitos, provistos de ventosas. Viven en el cuerpo de otro animal de donde sacan sus alimentos, los aparatos de circulación y respiración. Son casi siempre hermafroditas. Se clasifican en:

A. ***Clase Turbelarios:*** Ejm: la planaria, este es el animal más grande que puede usar cilios para la locomoción, son carnívoras. Permiten distinguir la luz de la oscuridad, identificar la dirección de donde viene la luz, la región de la "cabeza" es rica en quimioreceptores. Viven en aguas frías.

B. ***Clase Tremátoda:*** Viven en el hígado como la Fasciola hepática, en especial en los canales biliares. Cuerpo no segmentado. Miden de 3 a 4 cm la boca se abre en el fondo de la ventosa anterior. Otro ejemplo es el Schistosoma.

Teniasis



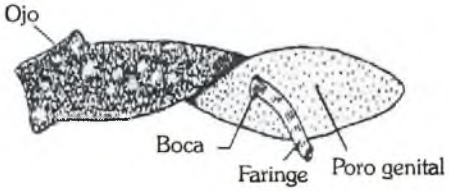
GRUPO AMOR A SOFIA

Grupo Amor a Sofía

Lombriz "solitaria"

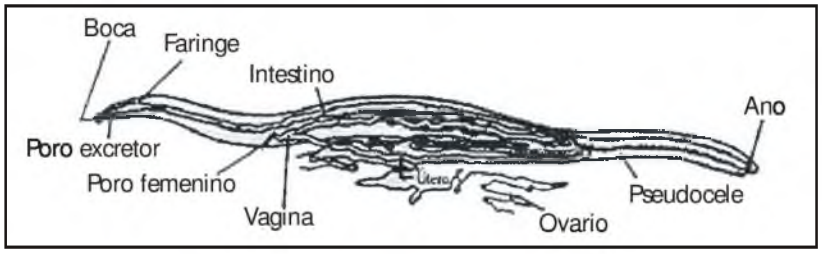
Grupo Amor a Sofía

C. Clase Céstodos: "Tenia". El cuerpo presenta forma de cinta. El estado adulto vive en el intestino delgado del hombre u otro animal (perro). Tenemos la ***Taenia solium***, que en estado larval parasita los músculos del cerdo (Cisticerco), miden de 2 a 3m. En la "cabeza" o escólex presenta cuatro ventosas con 1 corona, el cuerpo con 800 a 1 000 proglótidos.



PHYLUM NEMÁTODOS

Gusanos redondos, cuerpo alargado, fusiformes, no segmentado, la mayoría son microscópicos de vida libre. Algunos son parásitos. La reproducción es sexual y los sexos están usualmente separados. Los seres humanos podemos hospedar 50 especies (de las 12 000 especies) que son causa de muerte en el mundo.



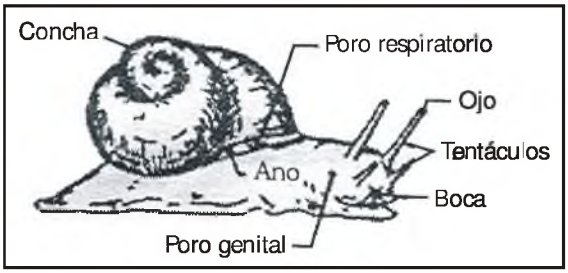
PHYLUM MOLUSCOS

Generalmente protegidos por una concha calcárea dura. Animales de simetría bilateral con alteración en los Gasterópodos. Un pliegue de la piel llamada manto recubre el cuerpo; que forma la concha. Un pie sirve de órgano de locomoción; en los Cefalópodos, es reemplazado por una corona de tentáculos alrededor de la boca. Su respiración puede ser branquial o pulmonar.
Se reproducen sexualmente.

Clases

A. Gasterópodos: La cabeza lleva la boca y dos pares de tentáculos. Posee un pie musculoso ventral. El manto segrega una concha.
Ejm : Helix aspersa.

Terrestre :
Acuático :

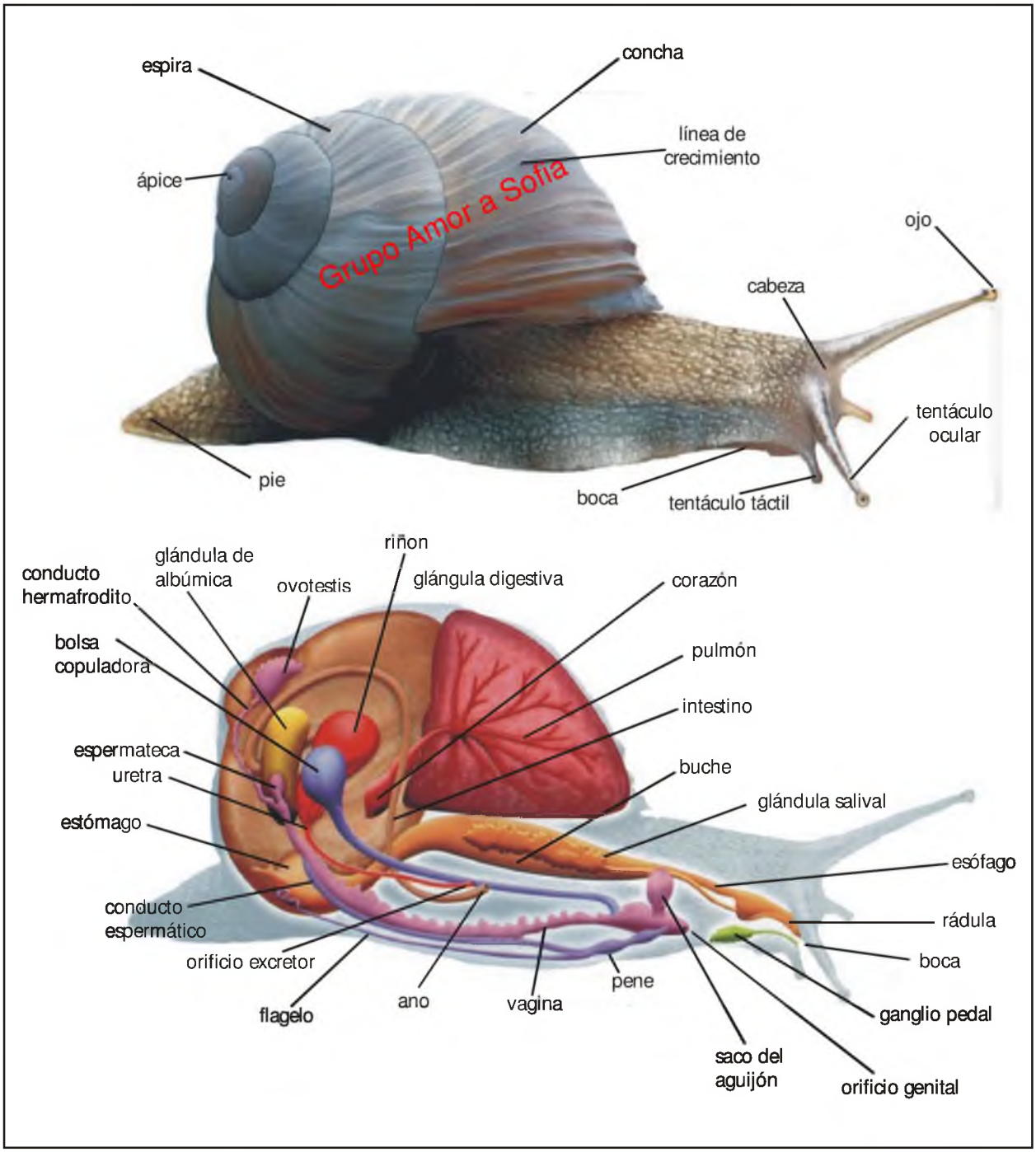


Grupo Amor a Sofía

Grupo Amor a Sofía

B. Bivalvos: Son acéfalos. Protegidos por dos valvas. Una expansión carnosa le sirve de pie. Respiración branquial. Reproducción: sexual y hermafrodita.

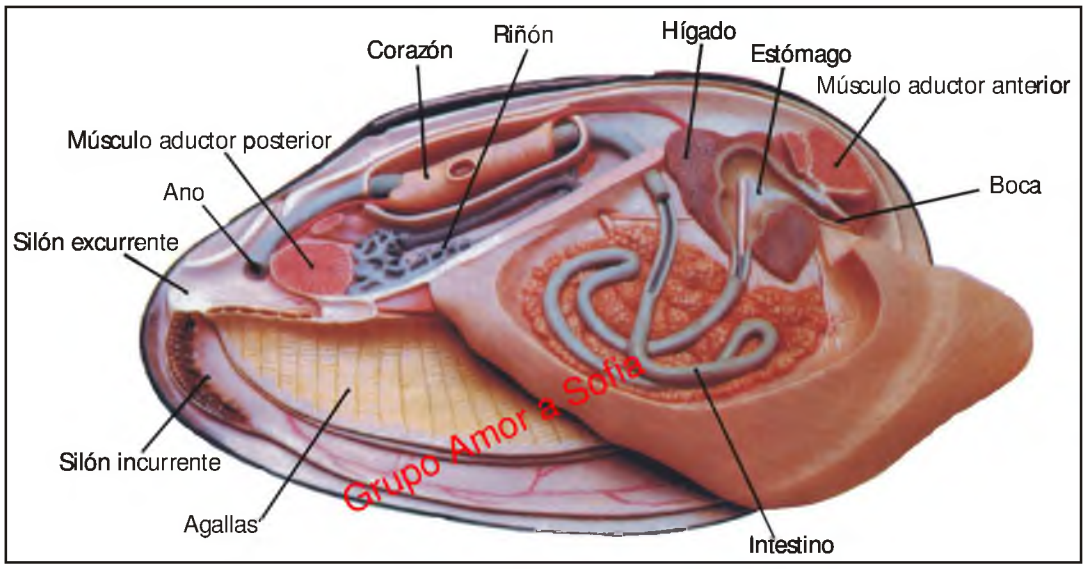
Morfología y anatomía de un caracol



Grupo Amor a Sofía

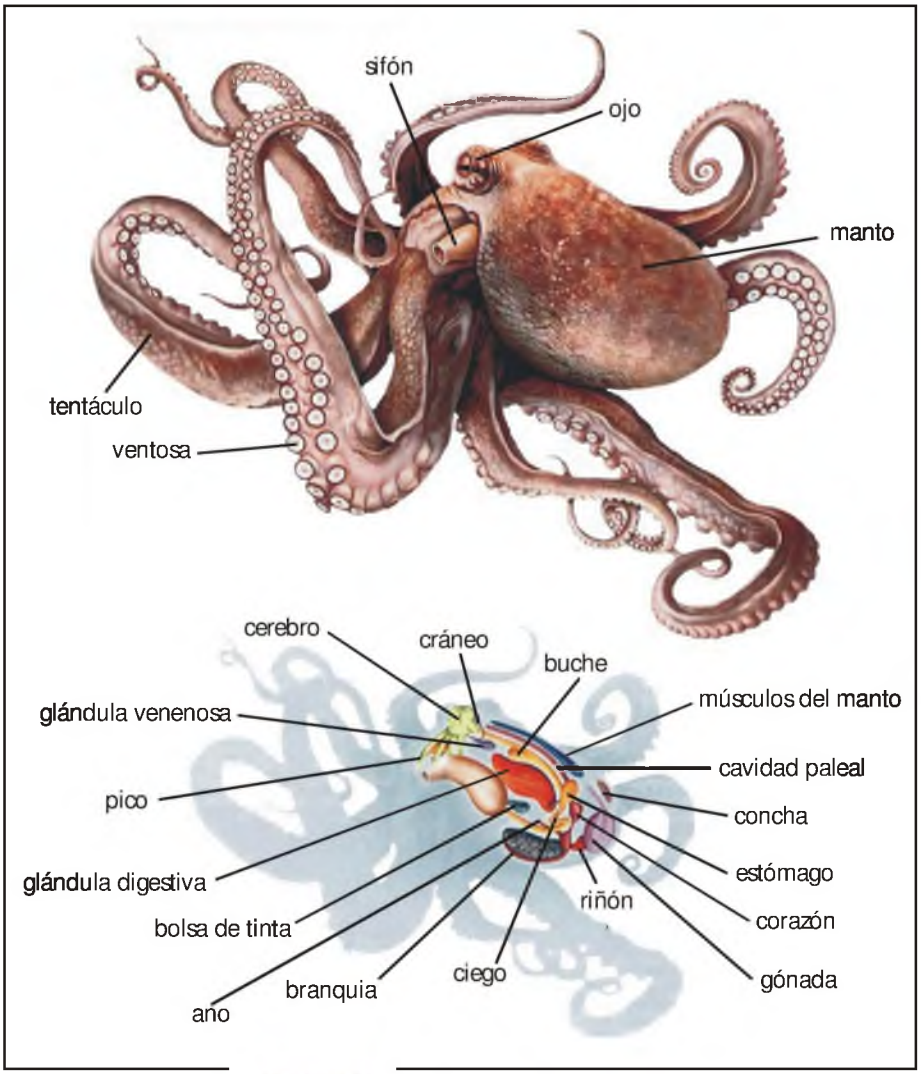
GRUPO AMOR A SOFÍA

Estructura interna de un bivalvo



C. Cefalópodos: Alrededor de la cabeza, presenta tentáculos con ventosas. Un par de ojos grandes. Segregan un líquido negro (tinta). Sexos opuestos.

Morfología y anatomía de un pulpo (cefalópodo)



GRUPO AMOR A SOFÍA

Grupo Amor a Sofía

PHYLUM ANÉLIDOS

Cuerpo cilíndrico o aplanado, formado por segmentos. Algunas llevan en cada anillo cerdas (parápodos). Algunos Anélidos tienen ojos y antenas sensoriales, la presencia de quetas ayuda a la locomoción.

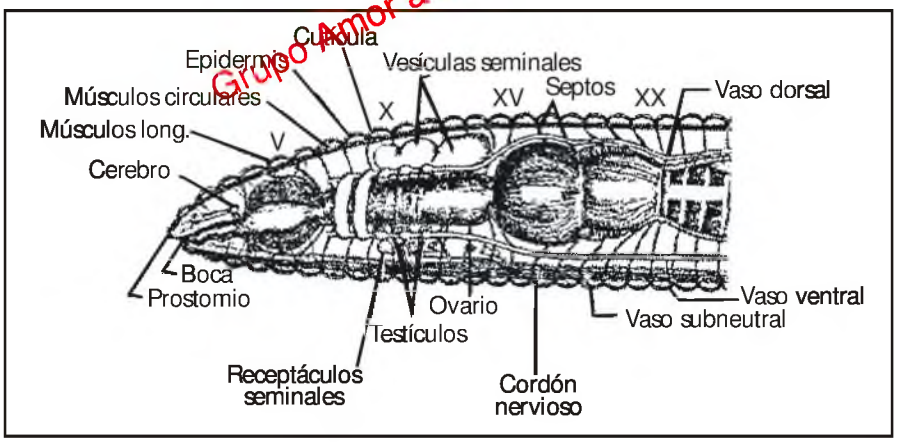
Clases

A. Oligoquetos: Tienen cerdas cortas y escasas. Respiración por difusión simple. Sin ojos pero sí presentan células sensoriales. Son hermafroditas. Reproducción por huevos. Ejm: lombriz de tierra.

B. Poliquetos: Presentan parápodos para la locomoción. Pueden ser depredadores o sedentarios. Sexos separados. Anélidos marinos. Ejm: Gusano arenícola, Terebeia, Leontis.

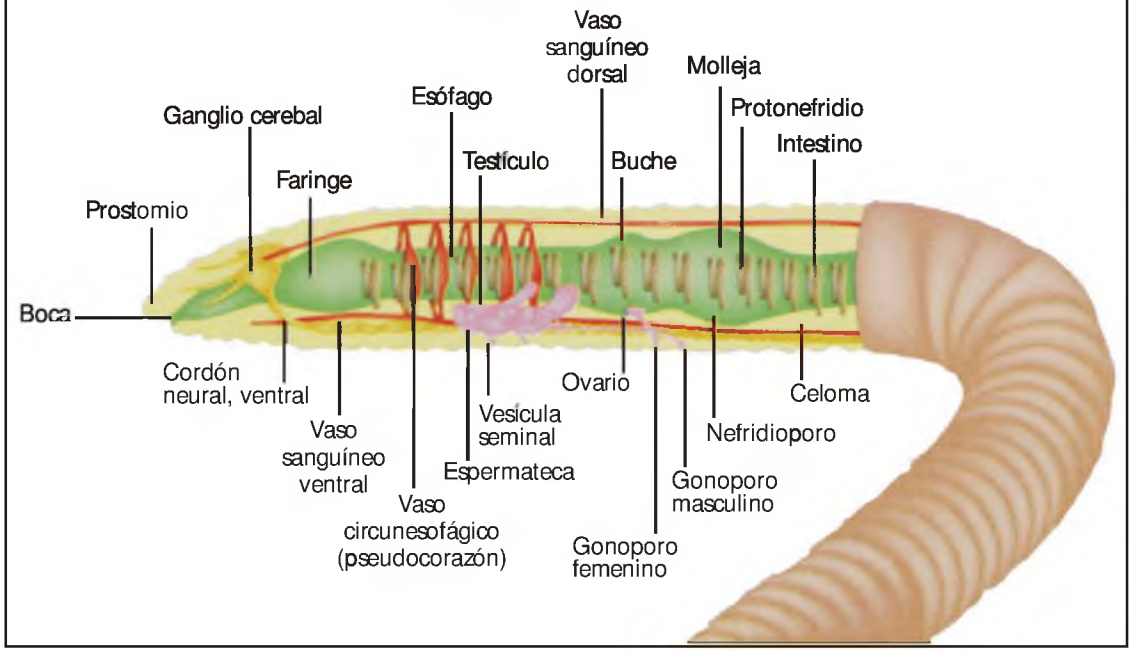
C. Hirudineos: Cuerpo aplanado, una ventosa en cada extremo. Son hermafroditas. Se alimentan de sangre que succionan, segregando hirudina (anticoagulante) carecen de quetas. Ejm: Sanguijuela.

Grupo Amor a Sofía



Anatomía interna de una lombriz de tierra

Es un oligoqueto de cuerpo cilíndrico, que tiene gran importancia en la agricultura porque ayuda a airear la tierra gracias a las galerías que excava.



Grupo Amor a Sofía

PHYLUM ARTRÓPODOS

Animales de simetría bilateral. El cuerpo formado por segmentos. Cubierta externa y rígida por la quitina. Presenta: cabeza, tórax y abdomen o cefalotórax y abdomen. Experimentan durante su vida varias mudas. Reproducción sexual o hermafrodita.

Clases

A. Crustáceos: El cuerpo presenta dos regiones: Cefalotórax y abdomen. El abdomen con siete segmentos. Presenta un par de ojos compuestos y antenas. Un par de mandíbulas. Con cinco pares de patas. Respiración branquial. Presentan boca y ano. Son de sexos separados con metamorfosis. Fecundación externa. Ejm: Langostino, camarón, cangrejo, centolla, pulga de mar, cíclopes.

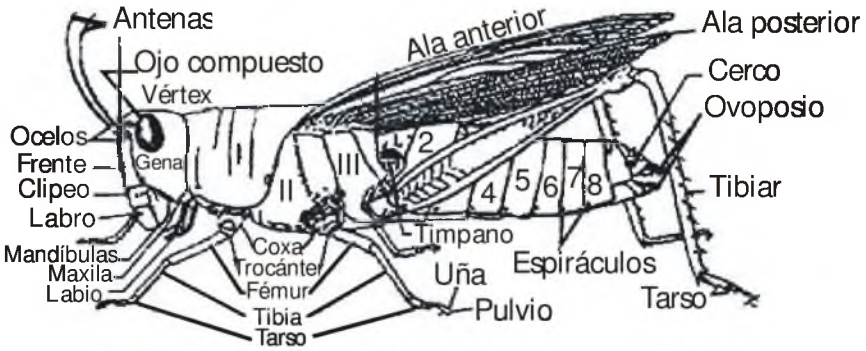
B. Insectos: Es la clase más abundante. Adaptados a la vida aérea, su respiración es traqueal. El cuerpo se divide en: cabeza, tórax, abdomen. Poseen tres pares de patas y generalmente con alas.

C. Arácnidos: Son terrestres. Respiración por tráqueas o sacos pulmonares. El cuerpo presenta cefalotórax y abdomen. Tiene cuatro pares de patas. Presentan glándulas hilanderas. Arañas. Presentan el cefalotórax y abdomen fusionados: Garrapata. Presenta el abdomen segmentado: Alacranes, escorpiones, poseen de 6 a 8 ojos simples, son vivíparos, sexos separados.

Grupo Amor a Sofía

D. Quilópodos: Un par de patas por anillo, cuerpo aplanado. Son zoófagos. Se consideran útil por la cantidad de insectos que destruyen, pero dañino por la picadura que produce al hombre. Ejm: Ciempiés.

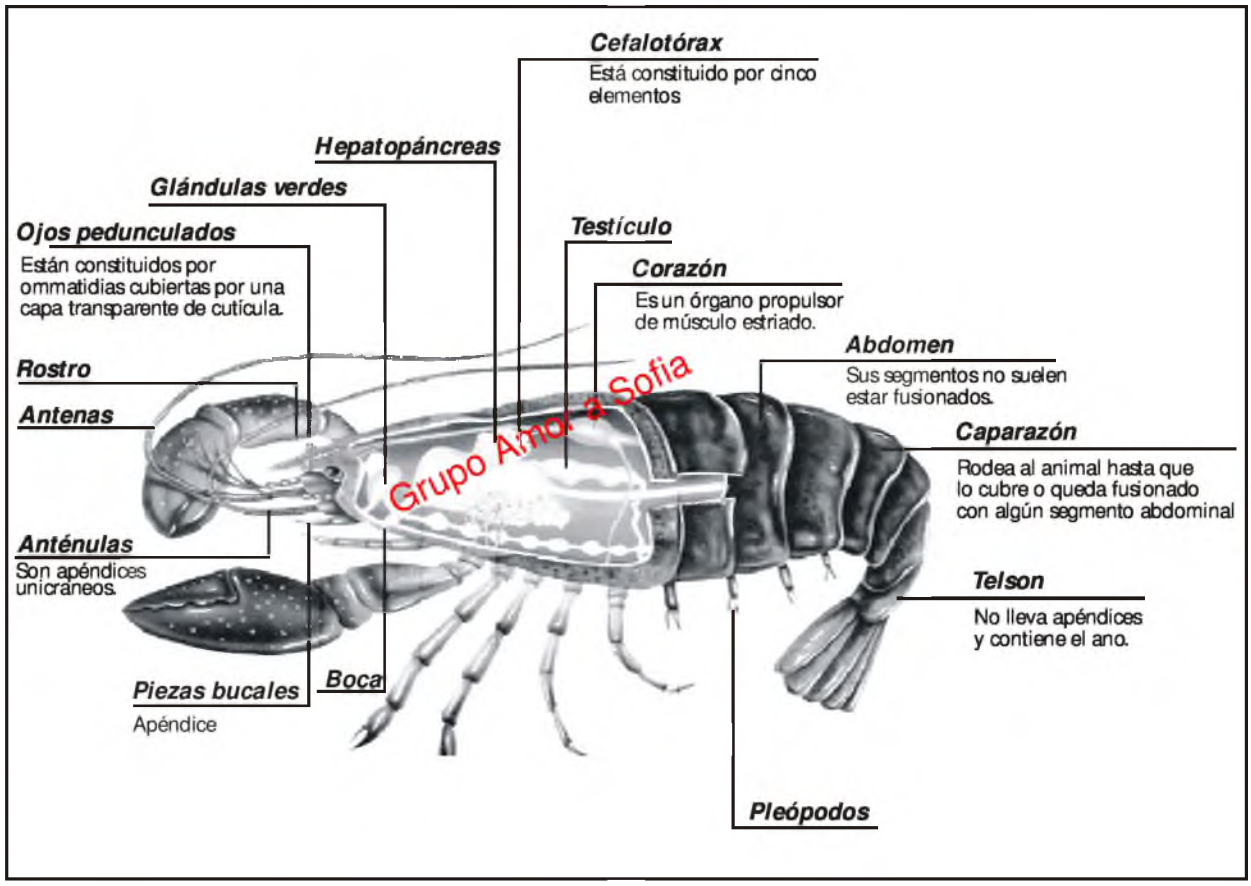
E. Diplópodos: Dos pares de patas por anillo, cuerpo cilíndrico. Son fitófagos. Pueden ser ingeridos accidentalmente y producir trastornos mientras vivan. Ejm: Milpies.



Grupo Amor a Sofía

GRUPO AMOR A SOFÍA

Los Crustáceos



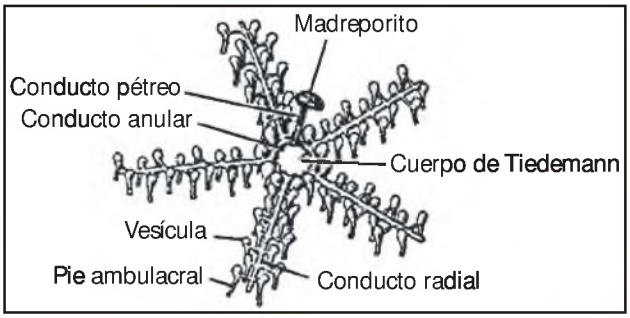
PHYLUM EQUINODERMOS

Viven en los océanos de todo el mundo, particularmente en aguas profundas. Tienen simetría radial (pentarradial), las larvas de simetría bilateral. Poseen un celoma o cavidad general del cuerpo. Tiene el cuerpo formado por placas calcáreas provistas de espinas, con perforaciones que dan paso a los pies ambulacrales. Lleva la boca en la cara inferior. Reproducción por sexo separado. Presentan de manera exclusiva el sistema vascular acuífero. Se clasifican en:

A. ***Clase Asteroideos:*** Está formado por un disco central del que irradian un cierto número de brazos (5 o más). Presentan células neurosensoriales. Son algunos hermafroditas. Respiración branquial. Cuerpo estrellado, brazos móviles. Gran poder de regeneración.
Ejm: estrella de mar.

B. ***Clase Equinoideos:*** Cuerpo esférico o discoidal, cubierto de espinas. Unos son regulares (boca y ano opuestos), los demás son irregulares (boca y ano ventral). Las espinas les sirve de protección y se trasladan de un lugar a otro.
Ejm: Erizo de mar.

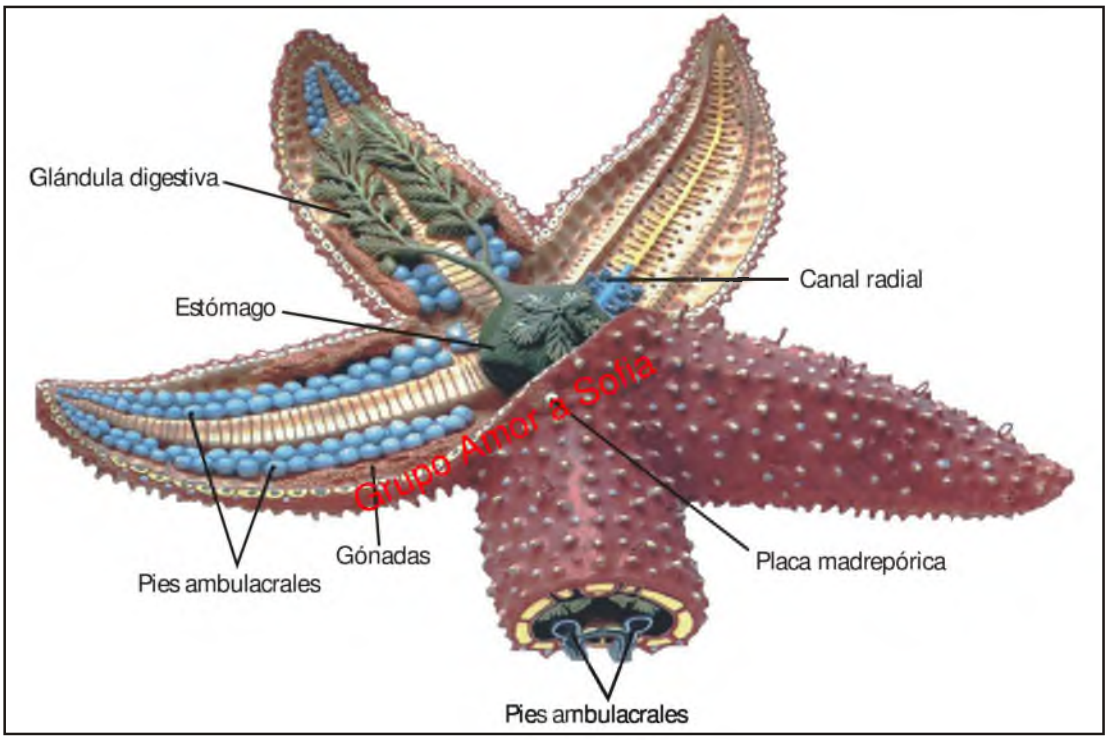
C. ***Clase Holoturoideos:*** Cuerpo alargado, parecido a un gusano, la boca rodeada por un penacho de tentáculos retráctiles. Presenta la boca y ano opuestos. Tragan arena y lodo de los cuales extraen las materias nutritivas. Se regeneran. Algunos son comestibles en China.
Ejm: Pepino de mar.



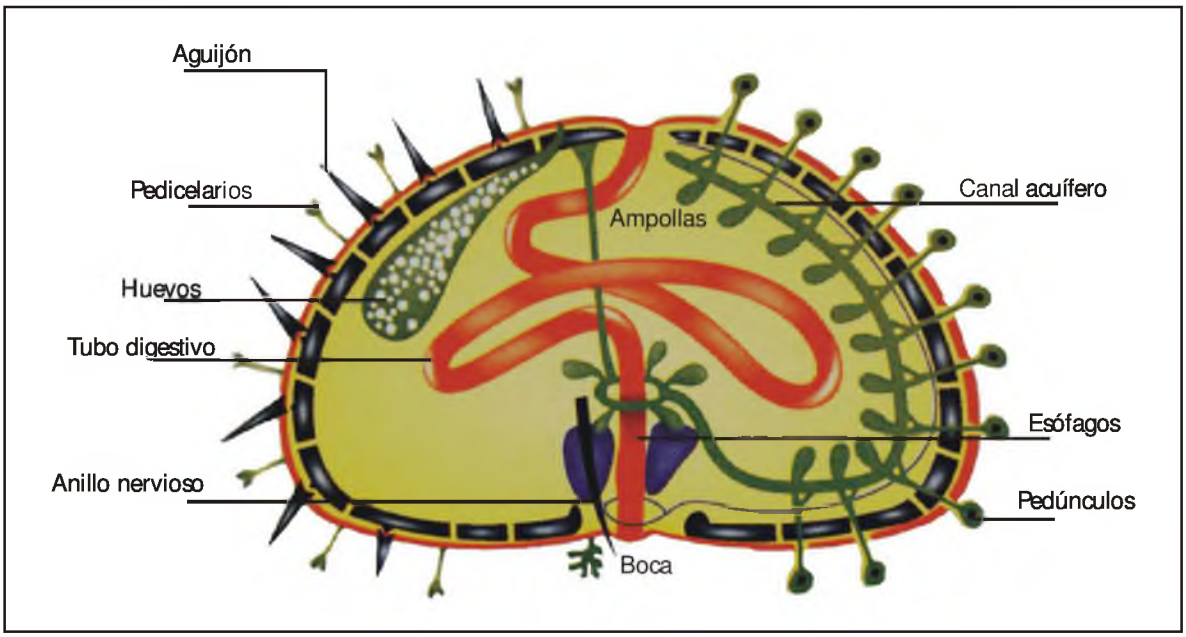
GRUPO AMOR A SOFÍA

Grupo Amor a Sofía

Estructura interna de un equinodermo



Sección esquemática de un erizo de mar



Grupo Amor a Sofía

PHYLUM CORDADOS

El phylum Cordados comprende los tunicados, los anfioxos y los "vertebrados": Las lampreas, tiburones y rayas, peces óseos, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Los cordados inferiores son casi siempre de pequeño tamaño, todos son marinos y la mayor parte de los tunicados son de vida fija. Todos los demás Cordados son de vida libre y no hay ninguno que sea un verdadero parásito.

Características

Los Cordados tienen simetría bilateral, tres capas germinales, cuerpo segmentado, tubo digestivo completo y celoma bien desarrollado. Tres caracteres sobresalientes les distinguen de los demás animales: un solo cordón nervioso tubular, el notocardio y las hendiduras branquiales en la faringe. Estos caracteres aparecen todos en los embriones jóvenes de los cordados y persisten, varían o pueden desaparecer en el adulto.

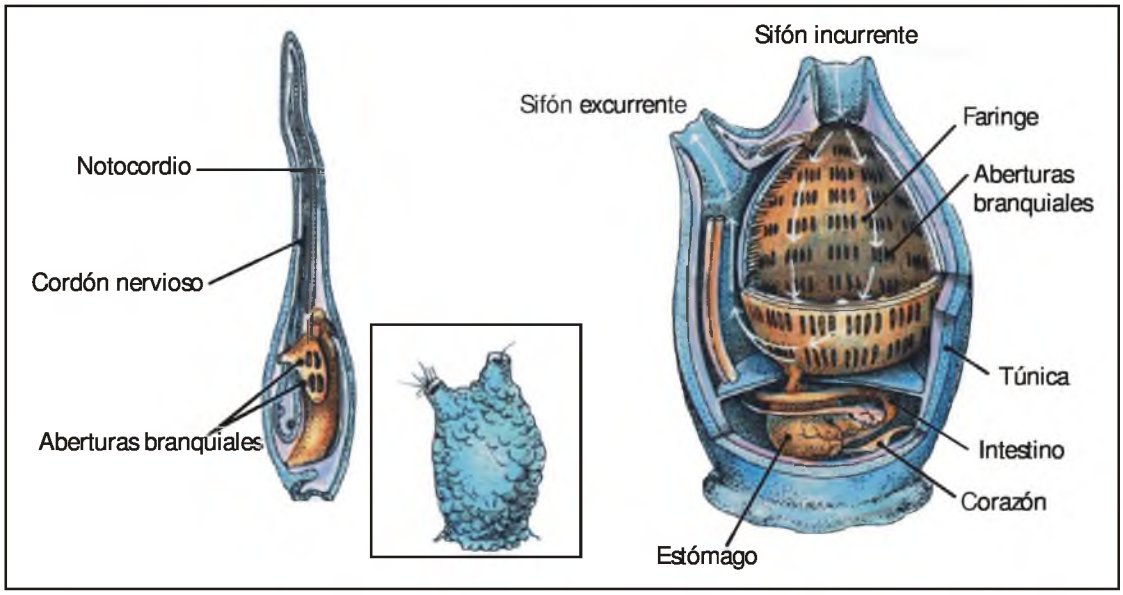
Grupo Amor a Sofía

1. ***El notocordio es el principal órgano de sostén del cuerpo del cordado***
   En el embrión joven, se forma sobre el intestino primitivo, en forma de un bastón alargado de células que contiene una matriz gelatinosa y está revestido en tejido conjuntivo fibroso. Desde los peces hasta los mamíferos, se rodea después o es sustituido por la columna vertebral.

2. ***El cordón nervioso***
   Se forma en la superficie dorsal del embrión primitivo, poco después de la fase de gástrula. Una invaginación del ectodermo produce el cordón tubular y hueco, que queda situado encima del notocordio. El extremo anterior se ensancha y forma una vesícula cerebral simple en larvas de tunicado y en los anfioxos, pero en todos los vertebrados se engrosa y diferencia formando el cerebro, complicándose progresivamente en las formas superiores.

3. ***Las hendiduras branquiales***
   Pares se desarrollan a ambos lados de la faringe embrionaria (tubo digestivo). Se forman a partir de evaginaciones del endodermo de la faringe y una invaginación correspondiente del ectodermo de la parte exterior del cuerpo, la pared se perfora, formando una hendidura branquial. Todos los cordados acuáticos, desde los anfibios, respiran por branquias. En los anfibios, que se originan por transformación de larvas acuáticas, en adultos que respiran aire, las branquias se pierden en la metamorfosis. En los reptiles, aves y mamíferos se desarrollan siempre varios pares de hendiduras branquiales durante el principio de la vida embrionaria; pero no llegan a ser nunca funcionales y se cierran pronto; todos estos animales adquieren, luego, pulmones para la respiración aérea, después del nacimiento.

Cordado tunicado



Grupo Amor a Sofía

ORGANIZACIÓN

SUBPHYLA	CLASES Y PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS
Hemicordados Notocordio corto, anterior; tejidos nerviosos en la epidermis.	Enteropneusta. Veriformes, numerosas hendiduras branquiales.
	Pterobranchia. Diminutos; dos hendiduras branquiales o ninguna.
	Graptozoa. Graptolites, coloniales, ramificados, con cubierta quitinosa.
Tunicados Notocordio y cordón nervioso sólo en la larva, adultos dentro de una túnica segregada.	Larvacea. Diminutos, semejantes a renacuajos, túnica temporal; dos hendiduras branquiales.
	Ascidiacea. Ascidias. Túnica con músculos esparcidos; numerosas hendiduras branquiales.
	Thaliacea: Túnica con bandas musculares circulares.
Cefalocordados Notocordio y cordón nervioso a lo largo de todo el cuerpo y persistente, como las hendiduras branquiales.	Leptocardii. Alargados, de aspecto de pez, segmentados; epidermis de un solo estrato, sin escamas; numerosas hendiduras branquiales.
Agnatos Sin verdaderas mandíbulas o apéndices pares.	Ostracodermi. Antiguos peces acorazados. Escamas grandes, a menudo fusionadas formando una coraza cefalotorácica. Cyclostomata. Ciclóstomos. Piel sin escamas, boca chupadora; seis a catorce pares de branquias.
Gnathosmata Con mandíbulas y, generalmente, apéndices pares. — ***Superclase Pisces*** Aleta pares, branquias y piel con escamas.	Placodermi. Mandíbulas primitivas; hendidura branquial completa, delante del hioides. Chondrichthyes. Tiburones y rayas. Piel con escamas placoideas; esqueleto cartilaginoso; cinco a siete pares de branquias en hendiduras separadas. Osteichthyes. Peces óseos. Piel con escamas cicloideas o ctenoides; cuatro pares de branquias en una cavidad común, debajo del opérculo.
Gnathosmata Con mandíbulas y, generalmente, apéndices pares. — ***Superclase Tetrápoda*** Extremidades pares, pulmones, piel córnea y esqueleto óseo.	Amphibia. Anfibios. Piel húmeda, blanca, sin escamas externas. Reptilia. Reptiles. Piel seca, con escamas o escudos. Aves. Piel con plumas, extremidades anteriores transformadas en alas; de sangre caliente. Mammalia. Mamíferos. Piel con pelos, de sangre caliente.

Grupo Amor a Sofía

Aparición de los reptiles

Era Paleozoica		Era Mesozoica			Era Cenozoica
Periodo Carbonífero	Periodo Pérmico	Periodo Triásico	Periodo Jurásico	Periodo Cretácico	Periodo Paleoceno hasta la actualidad
350	270	225	190	141	70
Tortugas marinas, terrestres y galápagos					
		Cocodrilos			
		Lagartos			
				Serpientes	

Grupo Amor a Sofía

Grupo Amor a Sofía

Evolución de los mamíferos (en millones de años)

MESOZOICO (ERA SECUNDARIA)			ERA TERCIARIA					ERA CUATERNARIA	
Hace 230 TRIÁSICO	Hace 195 JURÁSICO	Hace 141 CRETÁCICO	Hace 66 PALIOCENO	Hace 56 EOCENO	Hace 37.5 OLIGOCENO	Hace 24 MIOCENO	Hace 5 PLIOCENO	Hace 1.0 PLEISTOCENO	Hace 00,1 HOLOCENO
* Aparecen los primeros mamíferos. * Abundan los reptiles.	* Aparecen las primeras aves. * Apogeo de los dinosaurios.	* Mamíferos y aves se diverisifican. * Decadencia de los dinosaurios que acaban por desaparecer.	* Los mamíferos se diversifican rápidamente: pero son todavía muy diferentes a los de hoy.	* Aparecen los primeros murciélagos y primates. * Hay caballos.	* Aparecen los primeros mastodontes y muchos parientes del rinoceronte.	* Hay monos. * Muchos mamíferos herbívoros modernos son ya numerosos.	* Evolucionan los primeros humanos.	* Glaciaciones. * Los mamíferos abundan mientras las capas de hielo avanzan y retroceden.	* Mamíferos modernos. * Los humanos se extienden por todos los continentes.

Grupo Amor a Sofía

FISIOLOGÍA COMPARADA

1. *Sistema*

Es el conjunto de órganos que poseen un solo tipo de tejido. Generalmente, en los animales inferiores por tener una constitución no muy compleja, sus órganos suelen tener esta característica. De ahí que sea común hablar de sistema circulatorio, sistema respiratorio, sistema digestivo, sistema excretor, etc. Pero en el humano, además del concepto de sistema, existe otro que es el de aparato. Los principales sistemas son: el óseo, el muscular, el endocrino y el nervioso.

2. *Aparato*

Es el conjunto de órganos que presentan varios tipos de tejidos. En los Cordados superiores, como el humano, se pueden distinguir los aparatos: circulatorio, respiratorio, digestivo, urinario y reproductor.

3. *Anatomía comparada*

Corresponde a la ciencia que estudia la comparación de las estructuras de los órganos, lo cual permite ver su nivel de evolución (ontogenia y filogenia). El fundador de esta disciplina fue Jorge Cuvier.

Nota:

Actualmente, se considera al sistema, como un conjunto de órganos que trabajan en forma coordinada y cumplen una función específica. En el cuerpo de los animales, especialmente del hombre, los órganos trabajan en forma coordinada y por eso se habla de sistemas y no de aparatos.

SISTEMA CIRCULATORIO

Es el conjunto de órganos que están encargados de la distribución de los nutrientes por todo el organismo de los animales que lo poseen.

La constitución de este sistema varía con la evolución del animal, de ahí que su estudio lo llevaremos a cabo, considerando la clásica división de invertebrados y vertebrados.

La circulación puede ser:

* ***Circulación simple:*** Si la sangre pasa por el corazón una sola vez.

* ***Circulación doble:*** Si la sangre pasa por el corazón dos veces: una como sangre venosa (no oxigenada) y otra como sangre arterial (oxigenada).

Grupo Amor a Sofía

* Circulación incompleta: Si la sangre venosa se mezcla con la sangre arterial.

* ***Circulación completa:*** Si la sangre venosa no se mezcla con la sangre arterial.

* ***Circulación abierta:*** Cuando los vasos sanguíneos no llegan a unirse entre sí. La sangre sale del sistema circulatorio y se deposita en el hemocelorna.

* ***Circulación cerrada:*** Si los vasos sanguíneos se unen entre sí.

Sistema circulatorio en invertebrados

1. Phylum Espongiarios (Poríferos): Carecen de sistema circulatorio.
2. Phylum Celenterados (Cnidarios): Carecen de sistema circulatorio.
3. Phylum Ctenóforos: Carecen de sistema circulatorio.
4. Phylum Platelmintos: Carecen de sistema circulatorio.
5. Phylum Rotíferos: Carecen de sistema circulatorio.
6. Phylum Asquelmintos (Nematelmintos): Carecen de sistema circulatorio.
7. Phylum Moluscos: Cuyo sistema circulatorio alcanza mayor evolución a nivel de los gasterópodos (caracol). Estos presentan un corazón con dos cavidades; su sangre posee un pigmento de color azul llamado hemocianina (su color se debe a la presencia del cobre). Su circulación es simple, incompleta y abierta.
8. Phylum Anélidos: Cuyo sistema circulatorio posee un corazón con dos cavidades y la circulación es doble, completa y cerrada.
9. Phylum Artrópodos: Que muestran el sistema circulatorio más evolucionado en los crustáceos (cangrejo). Poseen un corazón con tres cavidades. Presentan una circulación doble, incompleta y abierta.
10. Phylum Equinodermos: Presentan el sistema vascular acuífero que contribuye al transporte de nutrientes.

Grupo Amor a Sofía

Sistema circulatorio en vertebrados

11. Phylum Cordados : Cuyo sistema circulatorio varía más notoriamente con la evolución. Pero de manera general el sistema circulatorio presenta: corazón, vasos sanguíneos (arterias, venas y capilares) y sangre.

Sistema circulatorio en los peces

Presentan un corazón con dos cavidades (una aurícula y un ventrículo), más un seno venoso y un cono arterial. La sangre contiene glóbulos rojos con un pigmento del mismo color llamado hemoglobina, (el color rojo se debe a que contiene fierro). Estas células son nucieadas. La sangre impulsada por el corazón circula por vasos sanguíneos (arterias, venas y capilares). La circulación es simple, completa y cerrada.

Sistema circulatorio en los anfibios

Tienen un corazón con tres cavidades: dos aurículas (derecha e izquierda) y un solo ventrículo.
La sangre con glóbulos rojos contiene hemoglobina que transporta el O_2 y el CO_2 y circula por los vasos sanguíneos. Dicha circulación es doble, incompleta y cerrada.

Sistema circulatorio en los reptiles

Generalmente un corazón con tres cavidades: dos aurículas (derecha e izquierda) y un ventrículo. La sangre circula por los vasos sanguíneos y la circulación es doble, incompleta y cerrada.
En animales como el cocodrilo, el corazón posee cuatro cavidades: Dos aurículas (derecha e izquierda) y dos ventrículos (derecho e izquierdo), pero entre estos últimos hay un orificio que los comunica y al que se le denomina Foramen de Panizza. Por lo tanto, la circulación sigue siendo doble, incompleta y cerrada.

Grupo Amor a Sofía

GRUPO AMOR A SOFÍA

Sistema circulatorio en las aves

Presentan un corazón con cuatro cavidades: dos aurículas (derecha e izquierda) y dos ventrículos (derecho e izquierdo). La sangre contiene células que se originan de la Bursa de Fabricius, ya que las aves tienen escasa médula ósea roja (origina las células de la sangre), por tener los huesos huecos (cámaras neumáticas), que en las aves voladoras le sirven como amortiguadores para el aterrizaje. La circulación es doble, completa y cerrada.

Sistema circulatorio en los mamíferos

Tienen un corazón con cuatro cavidades: dos aurículas (derecha e izquierda) y dos ventrículos (derecho e izquierdo). La sangre tiene glóbulos rojos anucieados. La circulación es doble, completa y cerrada.

SISTEMA RESPIRATORIO

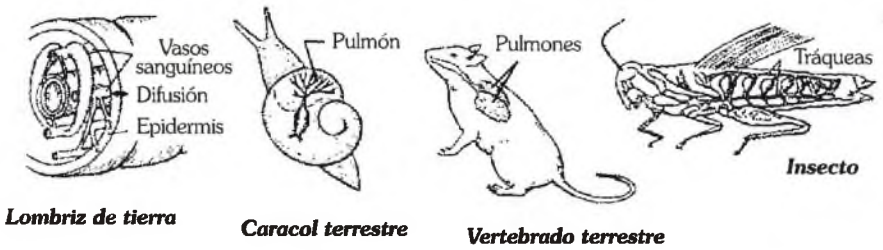
Grupo Amor a Sofía

INTRODUCCIÓN

Todos los animales requieren oxígeno para su metabolismo celular, y deben eliminar el anhídrido carbónico resultante. El cambio de estos gases se denomina respiración. Algunos animales pueden vivir durante meses de las grasas u otros alimentos almacenados en su cuerpo, muchos pueden vivir durante un tiempo más corto sin agua, pero pocos pueden vivir mucho sin oxígeno, ya que este gas no se almacena en el organismo. La mayoría de animales obtienen el oxígeno del ambiente en que viven. El aire contiene un 21 por ciento de oxígeno (210 cm^3 por litro), pero el agua sólo contiene un 0,7 por ciento o menos (7 cm^3 por litro); el oxígeno de la molécula de agua (H_2O) no es utilizable para la respiración.
Indudablemente, los animales se originaron en el mar y muchos de ellos todavía viven allí, obteniendo su oxígeno disuelto en el agua. En el curso de los tiempos geológicos varios animales se han convertido en terrestres y, por lo tanto, respiran aire. Esta transformación requirió importantes cambios adaptativos, entre ellos nuevos métodos de respiración.

GASES METABÓLICOS: OXÍGENO Y ANHÍDRIDO CARBÓNICO

La respiración ordinaria de los animales se realiza mediante distintos sistemas u órganos respiratorios, como los tegumentos, las branquias, los pulmones o las tráqueas. Estos órganos tienen distinto aspecto, pero su función es esencialmente la misma; consiste en una membrana húmeda permeable a través de la cual se difunden con facilidad las moléculas de oxígeno y de anhídrido carbónico. De acuerdo con las leyes de los gases, cada gas actúa independientemente de los demás. Cuando existe una diferencia de presión entre los dos lados de la membrana, pasan más moléculas hacia el lado con menos presión que en la dirección opuesta. La presión parcial del oxígeno en el aire o en el agua es mayor que dentro del animal, donde se consume continuamente, por lo que el oxígeno tiende a entrar a través de cualquier membrana apropiada. La presión parcial del anhídrido carbónico es mayor en el interior del animal que tiende a salir. Ambos cambios ocurren simultáneamente. En muchos animales pequeños el cambio de gases es directo, del aire o del agua, atravesando membranas, a las células; pero en las especies de gran tamaño y las que tienen los tegumentos impermeables es más complicada. En estos últimos, la respiración tiene dos fases: La respiración externa, el intercambio entre el ambiente y los órganos respiratorios, y la respiración interna, el intercambio entre los líquidos del cuerpo y las células de los tejidos.



GRUPO AMOR A SOFÍA

Grupo Amor a Sofía

En el aire (arriba). 1. Lombriz de tierra, difusión a través de la pared húmeda del cuerpo hacia los vasos sanguíneos. 2. Caracol terrestre, pulmón húmedo en el interior del cuerpo. 3. Vertebrado terrestre, un par de pulmones húmedos en el interior de cuerpo. 4. Insecto, sistema de conductos aéreos (tráqueas) por todo el cuerpo.

En el agua (abajo). A. Efémera, ninfa (insecto), branquias traqueales. B. Salamandra, branquias sanguíneas. C. Larva de mosquito, acuática con tubo para respirar aire libre.

Grupo Amor a Sofía

En las esponjas, los celentéreos y otros vertebrados inferiores, de cuerpo blando, los gases se difunden a través de las células epiteliales y desde éstas a las más profundas. Una tercera fase, la utilización del oxígeno en las células, forma parte del metabolismo.

El término respiración suele asociarse con el oxígeno libre. Más algunos parásitos intestinales y los invertebrados que habitan en el moco, tienen poco o nada del oxígeno en su ambiente. Estos animales anaeróbicos pueden obtener energía en ausencia de oxígeno libre mediante el metabolismo de los alimentos (¿glucógeno o grasas?) que existen en su cuerpo.

MECANISMOS RESPIRATORIOS

Este sistema está dotado de diversas estructuras u órganos los cuales cumplen con los siguientes requisitos:

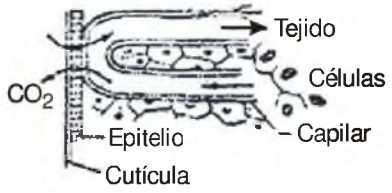
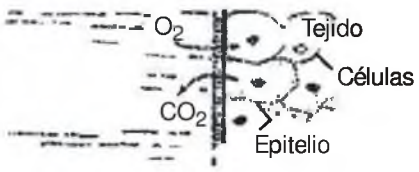
* Ser de poco espesor	* Permanentemente húmedos	* Ricamente vascularizados

El proceso de la respiración, se puede decir que consiste en un constante INTERCAMBIO GASEOSO, que consta de las siguientes FASES:

Externa	***Interna***	***Intracelular***
Ocurre entre el sistema respiratorio y el sistema circulatorio del organismo.	Se lleva a cabo entre el sistema circulatorio y las células del organismo.	Se da en la célula, en el citoplasma (glucólisis) y mitocondria (ciclo de Krebs y cadena respiratoria).

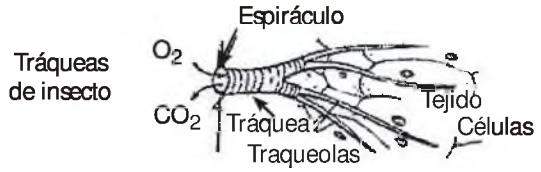
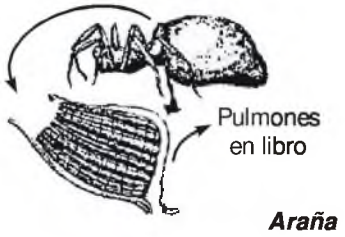
TIPOS DE MECANISMOS RESPIRATORIOS

Los animales consiguen su oxígeno mediante uno de los siguientes métodos:

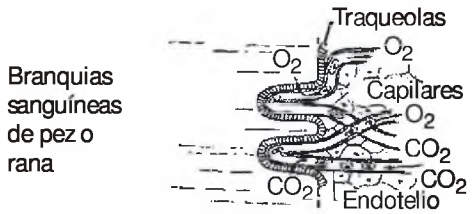
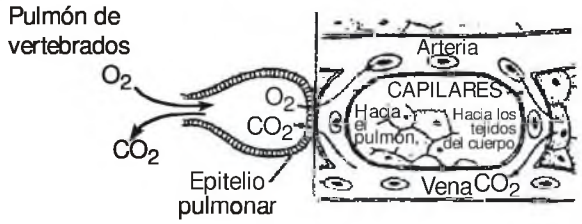
Simple difusión	***Cutánea***
El O_2 difunde a través de la superficie húmeda del organismo. Ejm : Platelmintos (tenia), Anélidos (lombriz de tierra).	El O_2 a través de la piel hasta los vasos sanguíneos. Ejm : Anfibios : sapos, ranas.
Aire	***Agua***
Pared del cuerpo de lombriz de tierra 	Pared del cuerpo de un vertebrado acuático 

Grupo Amor a Sofía

Grupo Amor a Sofía

Traqueal	***Sacos pulmonares***
El O_2 ingresa por los estigmas, va por las tráqueas llegando hasta las traqueolas. Ejm : Insectos (grillo), quilópodos (ciempiés), diplópodos (milpiés).  	El O_2 llega a unas delgadas láminas traqueales en paralelo dentro de un sáculo aéreo. Ejm : Arañas, ácaros, escorpiones. 

Grupo Amor a Sofía

Branquial	***Pulmonar***
El O_2 ingresa en el H_2O, hasta las branquias y luego a los vasos sanguíneos. Existen dos tipos : Interna y Externa. Ejm : Peces, anélidos marinos.  	El O_2 ingresa con el aire a través de la superficie de los pulmones a los vasos sanguíneos. Ejm : Anfibios, reptiles, aves y mamíferos. 

SISTEMA EXCRETOR

I. ***INTRODUCCIÓN***

La excreción es el proceso mediante el cual los organismos eliminan sus desechos metabólicos

En los seres humanos, esos desechos se acumulan en forma de ***orina, sudor*** o ***lágrimas***. La eliminación de las heces (***egestión*** o ***defecación***) no es un proceso excretorio pues si bien la materia fecal se encuentra en el intestino, jamás está dentro del cuerpo en sí. Solamente los materiales resultantes de las actividades metabólicas (metabolitos) que ocurren dentro de la estructura celular del organismo pueden ser considerados productos excretorios.

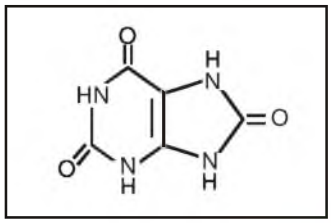
El principal producto excretorio es el CO_2, el cual se forma durante la degradación principal de los glúcidos. Una fracción del CO_2 se utiliza en reacciones sintéticas, pero la mayor parte es conducida por la sangre hacia el medio externo. El agua también es otro producto de la oxidación de los alimentos, pero la gran variedad de usos del agua dentro del organismo hace imposible considerarla un producto de desecho.

Otro producto excretorio importante es el Nitrógeno que pierden los aminoácidos derivados de las proteínas. Cuando las proteínas son utilizadas como combustible, el primer paso es la desaminación de sus aminoácidos. El Nitrógeno así eliminado se excreta en forma de amoníaco, úrea o ácido úrico. Durante el ciclo normal de las proteínas, todos los días se debe excretar cierta cantidad de Nitrógeno. La forma final del producto nitrogenado que se excreta depende de la disponibilidad de agua. Si se dispone de una cantidad ilimitada de ese líquido, el tipo más sencillo de excreción de Nitrógeno es la formación de NH_3. Sin embargo, dado que este compuesto es muy tóxico, el peligro de una acumulación en los casos en que el agua no puede arrastrarlo consigo ha impuesto limitaciones evolutivas a algunos organismos. Una manera de neutralizar el NH_3 es combinarlo con CO_2 para formar ***úrea:***

$$2NH_3 + CO_2 \rightarrow O = C\begin{matrix} NH_2 \\ NH_2 \end{matrix} + H_2O$$

GRUPO AMOR A SOFÍA

Por lo común, esta reacción ocurre en el hígado. Los seres humanos somos ***ureotélicos*** (el producto nitrogenado excretorio es la úrea); la úrea se forma en nuestro hígado y luego es conducida hasta los riñones para ser excretada en forma de orina.
Los organismos ***uricotélicos*** producen una sustancia mucho más compleja llamada ***ácido úrico***.



ÁCIDO ÚRICO
Organismos que lo eliminan son denominados ***uricotélicos***

A estas alturas, ya debe ser obvio que la excreción está íntimamente relacionada con la ***homeostasis*** de los líquidos y los electrólitos. Muchas de las estructuras relacionadas con la eliminación de desechos también desempeñan una función clave en lo que se refiere al equilibrio del agua. En algunos casos, dichas estructuras fueron identificadas primero como organelos u órganos excretorios y después se descubrió que intervienen principalmente en la homeostasis de los líquidos y los electrólitos. La concentración de muchas sustancias dentro del cuerpo es resultado de un equilibrio entre su producción y su eliminación.

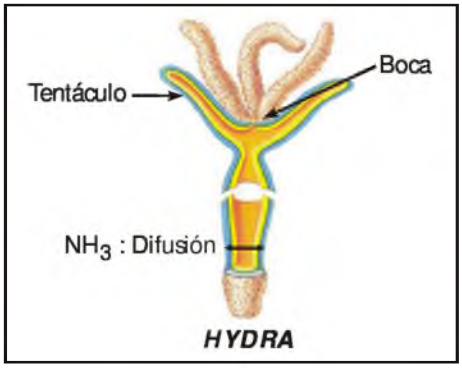
Grupo Amor a Sofía

La eliminación de los desechos metabólicos, conlleva a una necesidad orgánica, la de mantener en equilibrio todos los sistemas del individuo, a esto se denomina la HOMEOSTASIS.

II. ***SISTEMA EXCRETOR EN LOS INVERTEBRADOS***

Es lógico suponer que conforme se avanza en la escala zoológica, los diversos mecanismos biológicos se van haciendo más complejos, por lo tanto el sistema excretor no escapa a esta transformación biológica, ejemplo:

a) Poríferos y Celenterados : El principal producto de desecho nitrogenado es el amoníaco (NH_3), siendo por lo tanto considerados organismos AMONIOTELICOS. Además pueden eliminar úrea y ácido úrico. Estos productos se eliminan a través de la superficie corporal, por difusión.



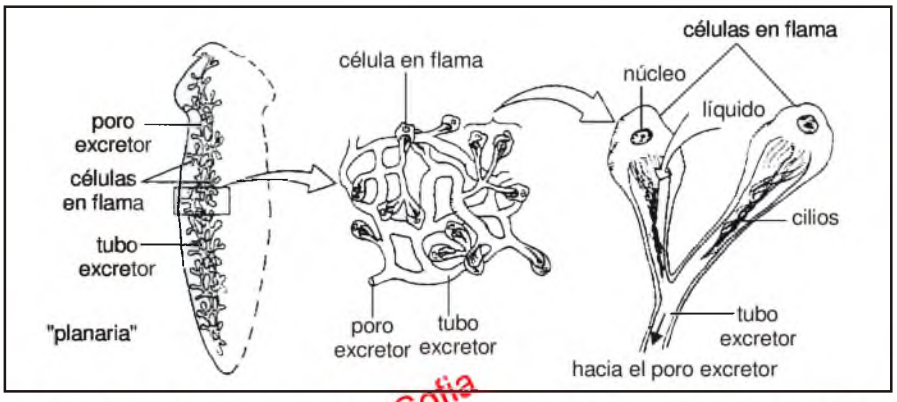
b) Ctenóforos : Los desechos orgánicos parten del "estómago" a través de un conducto aboral y cuatro ramas, dos de ellos se abren a los "poros excretores" en los lados opuestos del órgano sensorial.

c) Rotíferos : Se realiza por medio de los protonefridios filiformes conectados con una gran vesícula pulsátil, que descarga agua en la cioaca. Cada nefridio está arrollado irregularmente, con ramas laterales que se originan en células flamígeras.

d) Platelmintos : Los órganos excretores son los ***protonefridios***, los cuales están constituidos por células flamígeras, con ciios que favorecen el reciciaje del material de desecho, llevado a los tubos colectores que confluyen hacia un poro excretor (nefridióporo). Eliminan amoníaco (amoniotélicos).

GRUPO AMOR A SOFÍA

Grupo Amor a Sofía



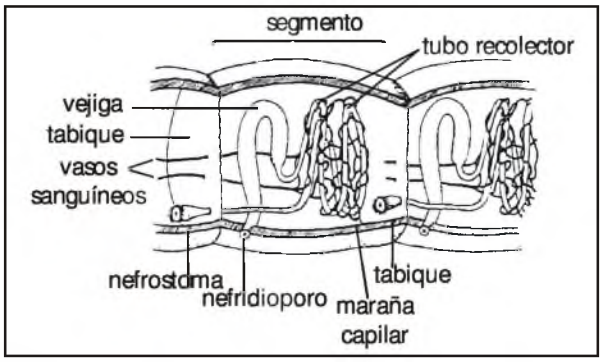
Sistema de células en flama de la planaria (se omitió la estructura complementaria del lado derecho)

Grupo Amor a Sofía

e) ***Nemátodos***: Están los ***terrestres***, que cuales presentan sistema tubular, constituidos por ***túbulos : longitudinales y transverso***, logran excretar amoníaco y úrea. Los ***acuáticos***, han desarrollado una célula renoidea llamada ***renete***, la cual traslada los desechos hacia el seudoceloma y luego a un poro excretor.

f) ***Moluscos*** : El órgano de Bojanus, constituye los metanefridios tubulares que relacionan la cavidad celómica con la cavidad del manto. Los moluscos acuáticos como la "babosa", eliminan principalmente amoníaco, mientras que los moluscos terrestres, se deshacen de ácido úrico, úrea y amoníaco.

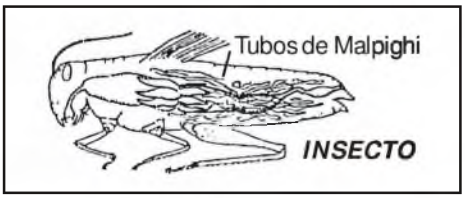
g) ***Anélidos*** : Nefrostomas y túbulos contorneados, constituyen los metanefridios, los cuales en su trayectoria forman una vesícula, que es la vejiga. Los fluidos corporales pasan por los nefrostomas, para formar la orina.



Segmento de la lombriz de tierra en el cual se aprecia un metanefridio.

h) ***Artrópodos*** : Existen una diversidad de estructuras para la excreción, ejemplo :

* ***Arácnidos :*** Los nefridios, se modifican denominándose glándulas coxales.
* ***Insectos :*** Lo constituyen los tubos de Malpighi.
* ***Crustáceos :*** En ellos son las glándulas antenales o las maxilares.



i) ***Equinodermos*** : A pesar de la cercanía evolutiva con los cordados, en los equinodermos no existe un verdadero sistema excretor, aunque el sistema hemal realiza una función semejante eliminando amoníaco.

GRUPO AMOR A SOFIA

SISTEMA EXCRETOR EN LOS CORDADOS

CORDADOS : Dado el mayor grado de complejidad, en ellos se puede hablar de sucesiones excretorias de la siguiente manera :

* ***Riñones Pronefros :*** Presente en todos los embriones de los vertebrados. Son los primeros en aparecer.
* ***Riñones Mesonefros :*** Son los segundos en aparecer. Están presentes en peces y anfibios. Hay que tener en cuenta que los reptiles, aves y mamíferos, los exhiben en estadio embrionario.
* ***Riñones Metanefros :*** Es el riñón más avanzado fisiológicamente. Está presente en reptiles, aves y mamíferos.

Grupo Amor a Sofía

SISTEMA DIGESTIVO

INTRODUCCIÓN

Las plantas forman sus tejidos a partir de sustancias inorgánicas mediante la fotosíntesis, empleando energía luminosa. Los animales obtienen su alimento a partir de las plantas u otros animales que logran devorarlos. El alimento conseguido se emplea en dos objetivos importantes como son:

* Combustible metabólico para suministro de energía.
* Fuente de sustancias para el crecimiento y desgaste.

Después de obtenerse (alimentación), se descompone en moléculas sencillas (digestión) y luego a las células y/o tejidos (absorción), donde ulteriormente se emplea (metabolismo).

ALIMENTO

Material que luego de consumido y procesado proporciona energía (E°).

SISTEMA DIGESTIVO

Conjunto de órganos encargados de los procesos de ingestión, digestión y absorción de los materiales a utilizar en las células. Posteriormente ocurre la egestión.

Ingestión	*Digestión*	*Absorción*	*Egestión*
Consiste en la toma del alimento, puede ser por captura masiva, filtración, etc.	Proceso catalítico del alimento, convierte macromoléculas a micromoléculas con ayuda de las enzimas.	Es la toma de nutrientes, su traslado y posterior aprovechamiento en las células.	Es la etapa final, en la cual se expulsa la materia no aprovechable.

TIPOS DE SISTEMAS DIGESTIVOS

* ***incompleto***: Cuando el orificio de entrada, que es la boca, también sirve para que se expulse los residuos de la digestión, es decir, actúa como ano. Este tipo se aprecia en los Celenterados y Platelmintos.

* ***Completo***: Se denomina así, porque el alimento entra por la boca, pasa por varios órganos para ser almacenado, digerido y absorbido, y los residuos son expulsados por el ano en el extremo opuesto. Este tipo se verifica desde los Nemátodos hasta los Cordados.

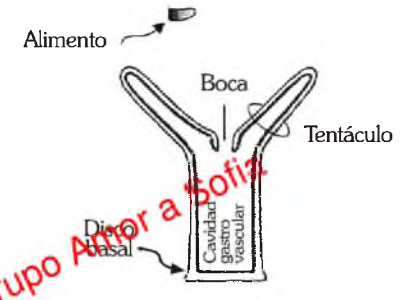
GRUPO AMOR A SOFIA

GRUPO AMOR A SOFÍA

SISTEMA DIGESTIVO EN INVERTEBRADOS

A. ***Poríferos*** : Las esponjas capturan y filtran su alimento microscópico mediante los coanocitos que tapizan los conductos internos. Su digestión es intracelular.

B. ***Celenterados*** : Presentan una boca que comunica con una cavidad gastrovascular en forma de saco (celenterón), tapizada por unas células digestivas especiales, la gastrodermis. El alimento digerido pasa por difusión a cada célula.



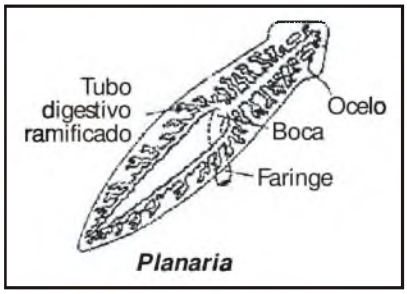
Pólipo

Grupo Amor a Sofía

C. ***Ctenóforos*** : Portan generalmente flagelos con coloblastos, donde se le adhiere su alimento, para llevarlos a la boca que conduce a la faringe, donde empieza la digestión extracelular, le sigue el "estómago" del cual parten conductos digestivos. El sistema es de tipo gastrovascular. Los residuos salen por los "poros excretores" o por la boca.

D. ***Rotíferos*** : El "tubo digestivo" tapizado por ciiios, excepto en la faringe. Se inicia en la boca, faringe musculosa o mástax, (prensa dentaria), esófago, estómago, corto intestino, cioaca oval y el ano, se considera arbitrariamente estos términos, sin ser un sistema digestivo propiamente dicho.

E. ***Platelmintos :*** Ingieren alimentos mediante una proboscide que segrega endopeptidasas para digerir los alimentos y luego las sustancias digeridas. La digestión se completa en el intestino ramificado.
Las tenias no presentan sistema digestivo, se nutren por absorción a través de su epidermis.



Planaria

F. ***Nematelmintos***: La boca presenta labios o dientes, se continúa con una faringe musculosa, el intestino es largo y tubular, cubierta de una cutícula, culmina en el ano. La digestión es extra e intracelular.

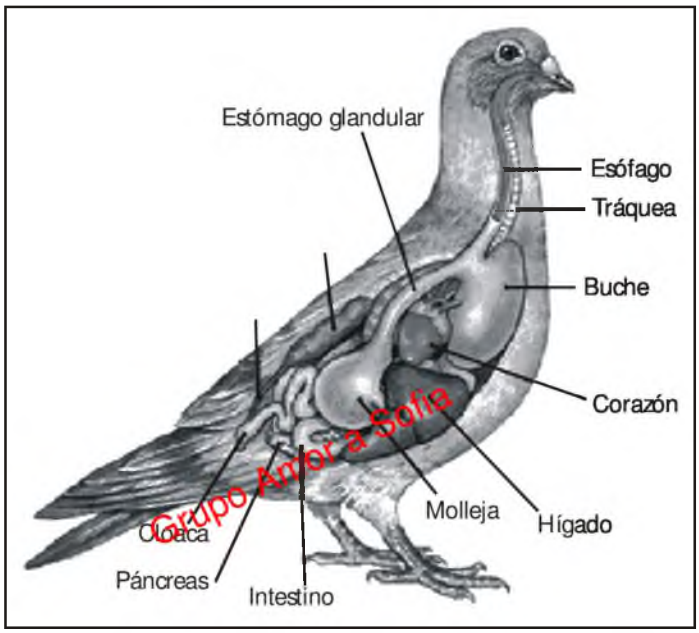
G. ***Moluscos***: Tomando en cuenta el "caracol de jardín", presenta: boca, faringe muscular con una maxila córnea dorsal y una rádula ventral, esófago alargado, gran buche, estómago redondeado, largo intestino y el ano.

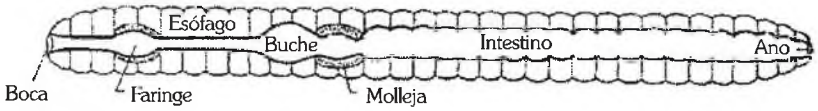
H. ***Anélidos:*** Comprende boca, faringe con fibras musculares, el esófago recto y largo, donde desembocan tres pares de glándulas calcíferas; un buche, una molleja tapizada interiormente por una cutícula; el intestino continúa y culmina en el ano. En el intestino se presenta el tiflosol, que sirve para la digestión y absorción de alimentos. Externamente, se ubica la cioragoga que distribuye la grasa o la eliminación de desechos de la sangre.

GRUPO AMOR A SOFÍA

Grupo Amor a Sofía

Anatomía interna de un ave





Lombriz de tierra

I. ***Artrópodos***: La boca presenta ciertos dispositivos propios de cada especie, es así como presentamos los siguientes ejemplos:
   * Grillos, saltamontes, mantis religiosa : ***aparato bucal masticador***.
   * Zancudos y mosquitos : ***aparato bucal picador chupador***.
   * Mariposas : ***aparato bucal succionador***.
   * Moscas : ***aparato bucal lamedor***.

   Le siguen a estos aparatos, el esófago tubular, el estómago, un intestino medio corto, un intestino alargado hasta el ano. Esto con referencia a un "camarón de río".

J. ***Equinodermos***: Los erizos de mar presentan sistema digestivo completo. Se inicia en la boca, le sigue la linterna de Aristóteles, es una especie de canastilla con 5 dientes quitinosos. El intestino que es largo presenta repliegues radiales.

K. ***Cordados***: Haremos referencia al sistema digestivo de mamíferos humanos.

SISTEMA REPRODUCTOR

La ***VIDA*** se ha conservado sobre la tierra, gracias a la capacidad inherente a todo ser vivo de poder reproducirse poder y descendientes, los cuales mantengan viva la especie. Hoy hablamos de dos tipos de ***REPRODUCCIÓN:***

Asexual y Sexual

Estos dos mecanismos biológicos, son empleados en la aparición de generaciones. Generalmente, los organismos con menor grado de desarrollo emplearan más la reproducción asexual y por consiguiente la reproducción sexual es más empleada entre los animales evolucionados.

Grupo Amor a Sofía

GRUPO AMOR A SOFIA

SISTEMA REPRODUCTOR DE LOS INVERTEBRADOS

Las estructuras anatómicas o sistemas empleados por los diversos phyla de invertebrados, es como sigue:

* ***Poríferos:*** La reproducción asexual se realiza por medio de yemas o brotes (gemación); también pueden cumplir con la reproducción sexual por medio de óvulos y espermatozoides, siendo la fecundación de tipo interna sin órganos copuladores.
* ***Celenterados:*** Se cumple la METAGÉNESIS, con gemación asexual en la fase pólipo y con reproducción sexual por formación de gametos en la fase medusa, ejemplo: Aurelia aurita "medusa" o "malagua". Algunos temporalmente realizan solo la gemación, ej: Hydra "hidra"
* ***Ctenóforos:*** Sexos unidos, células reproductoras formadas a partir del endodermo, en los conductos digestivos, desarrollo directo; sin fase asexual y alternancia de generaciones.
* ***Rotíferos:*** Sexos separados, los machos suelen ser disminuidos y degenerados o no existen; hembra con ovario, glándula vitelina y oviducto; reproducción partenogenética asexual, de ordinarios ovíparos, sin larva.
* ***Platelmintos:*** Sexos unidos (monoicos), sistema reproductor con gonadas, conductos y órganos accesorios, fecundación interna, huevos microscópicos cada uno rodeado de capas vitelinas encerradas dentro de una cubierta, desarrollo directo.
* ***Nemátodos***: Los sexos suelen estar separados, los machos son más pequeños que las hembras, gonadas continuas, con conductos reproductores: únicas en el macho, doble en la hembra, fecundación interna, huevos microscópicos con cubierta quitinosa, desarrollo directo, larvas con varias mudas, sin reproducción asexual.
* ***Moluscos:*** Los sexos suelen estar separados, algunos hermafroditas; una o dos gonadas con conductos espermáticos, fecundación externa o interna, en su mayor parte, se les conoce reproducción asexual.
* ***Anélidos***: Sexos unidos y desarrollo directo en Oligoquetos e Hirudineos; o sexos separados y con fase de larva trocófora en Poliquetos. Algunos Oligoquetos y Poliquetos realizan reproducción asexual por gemación.
* ***Artrópodos***: Sexos de ordinario separados, a menudo los machos distintos de las hembras, la fecundación casi siempre interna, huevos con mucho vitelo y cáscaras, ovíparos u ovovivíparos, generalmente con una o varias fases larvarias y metamorfosis graduales o rápidas; en algunos crustáceos e insectos existe partenogénesis.
* ***Equinodermos***: Sexos separados (raras excepciones), iguales externamente, gonadas grandes, con conductos simples, huevos abundantes, de ordinario fecundados en el mar, larvas microscópicas, ciliadas, transparentes y de ordinario nadadores, con notable metamorfosis. Son pocas las especies vivíparas, algunas se reproducen asexualmente por división y otras regeneran las partes perdidas.

SISTEMA REPRODUCTOR DE LOS VERTEBRADOS

Hay que tomar en cuenta la diversidad y complejidad orgánica en este grupo, por lo tanto trataremos de mencionar los órganos reproductores más resaltantes de cada subgrupo.

- ***Peces***: Lo desglosaremos en los condrictios y osteictios

  * ***Condrictios (Peces cartilaginosos)***
    - ***En los machos: Testículos, vasos eferentes*** que desembocan en un ***vaso deferente.*** En el apareamiento el esperma pasa del macho a la cloaca de la hembra, con la ayuda de los ***fórceps.***
    - ***En las hembras:*** Un solo y gran ovario, dos oviductos con embudos para recibir los huevos. La porción anterior de cada conducto presenta la ***glándula de la concha.*** Algunas ovovivíparas, como Squalus presentan un "útero" para alojar a los hijos durante su desarrollo.

  * ***Osteictios (Peces óseos)***
    - ***En los machos:*** Dos testículos, vaso deferente hacia la abertura urogenital por donde sale el ***esperma***
    - ***En las hembras:*** Los óvulos fecundados pasan de los dos ***ovarios,*** a los ***oviductos***

- ***Anfibios***: Describiremos la genitalia de la "rana"

  * ***En los machos:*** Dos pequeños ***testículos, vasos eferentes*** que desembocan en los conductos uriníferos, que llegan a la ***vesícula seminal*** donde se almacena el esperma.
  * ***En las hembras:*** Los ***ovarios*** segmentados en lóbulos; a cada lado del celoma existe un ***oviducto*** que termina en un embudo ciliado (ostium), desembocando en la cloaca.

Grupo Amor a Sofía

Grupo Amor a Sofía

- ***Reptiles***: Tomaremos en cuenta el "caimán"

  * ***En los machos***: Los ***testículos***, se interconectan con un ***vaso deferente*** que desemboca en el ***pene.***
  * ***En las hembras***: Existen dos ***ovarios***, cercano a los riñones hay un embudo abierto del ***oviducto***, que va a la cloaca. Los huevos se forman en los ovarios, pasan al oviducto, se recubren de albúmina, se constituyen las membranas de la cáscara y luego son puestos al exterior.

- ***Aves*** : Tomando en cuenta a cualquier ave en forma general, se presentan:

  * ***En los machos:*** Dos ***testículos,*** partiendo de cada uno un ***vaso deferente;*** en muchas aves existe una ***vesícula seminal,*** antes de entrar a la cloaca. En los ***patos*** y ***avestruces*** existe un ***hemipene.***
  * ***En las hembras:*** De ordinario sólo se desarrolla el lado izquierdo. El ***ovario*** se encuentra cercano al infundibulo del ***oviducto.*** Con el macho, realizarán una aproximación de cloacas para la posterior fecundación. (aposición cloacal).

- ***Mamíferos***

Grupo Amor a Sofía

SISTEMA ENDOCRINO

INTRODUCCIÓN

La ***EVOLUCIÓN*** animal se ha visto favorecida por las continuas mutaciones genéticas que se han dado a lo largo de la vida. Estos cambios han involucrado modificaciones de bases nitrogenadas a nivel de los genes; esto paulatinamente fue originando nuevas características, muchas de ellas gobernadas por células o glándulas, a partir de hormonas, hasta la actualidad.
Las glándulas son células o grupos de células de función y estructura especializadas en la producción de sustancias necesarias en los procesos del cuerpo; glándulas de secreción externa (exocrinas) por ejemplo: las glándulas salivales y el hígado. Además, hay otras glándulas sin conductos, cuyas secreciones son repartidas mediante la sangre por todo el cuerpo. Estas son las ***glándulas de secreción interna***, ***glándulas sin conducto o glándulas endocrinas***, sus productos se denominan ***secreciones internas, HORMONAS o endocrinas***.

HORMONAS

Son sustancias químicas y secretadas por una célula o grupo de ellas, que vertidas y transportadas por la sangre (generalmente), van a regular una determinada función en casi todas las células del organismo. Pequeñas cantidades de estas sustancias ejercen una profunda acción reguladora de muchas funciones orgánicas, estimulan o inhiben el desarrollo, el crecimiento y las actividades de varios tejidos, e influyen en el comportamiento del individuo.
Enfocaremos el SISTEMA ENDOCRINO, en dos niveles: en invertebrados y vertebrados.

HORMONAS DE LOS INVERTEBRADOS

Existen pruebas de que tienen hormonas los Nemátodos, Anélidos y otros gusanos, los Moluscos y los Artrópodos.
En los crustáceos, una hormona producida en la glándula del seno situada en el pedúnculo del ojo, influye sobre los cromatóforos. Los pigmentos blanco, rojo y amarillo (también negro, pardo y azul), presentan distinta relación o condensación, de manera que el color del cuerpo se hace semejante al del ambiente en que se halle el individuo.
La muda y la metamorfosis de los insectos están regulados por las secreciones internas. En los chinches (*Rhodnius*) una ***hormona del cuerpo alado*** situado detrás del cerebro, inhibe la metamorfosis, mientras que otra de células neurosecretoras de la región intercerebral inducen la muda y la diferenciación. La metamorfosis en adulto de las pupas invernantes, de la mariposa de la seda (*Platysamia cecropia*) es consecuencia de la interacción de dos hormonas.
En la naturaleza, el frío del invierno es necesario para que termine el período de reposo (diapausa) que precede a la metamorfosis. Después de estar sometida a un frío intenso, se segrega una ***hormona del crecimiento y de la diferenciación*** por las glándulas protoráclcas (HCD***)*** situadas en la parte anterior del tórax, su producción está determinada por actividades secretoras como son las siguientes:

Grupo Amor a Sofía

GRUPO AMOR A SOFIA

1. Una pupa normal no se transforma si se mantiene durante todo el invierno a la temperatura de una habitación, pero lo hace después de conservada a 5ºC.
2. Si quirúrgicamente se unen (parabiosis) una larva que ha sido sometida al frío y otra que no lo ha sido, de manera que se mezclen sus sangre, ambas se transformarán; las hormonas de una circulan en la otra.
3. Si una pupa sometida al frío se secciona en dos partes, cabeza más tórax y abdomen, la primera se transforma en las partes anteriores normales de un adulto, pero la segunda no. Si no obstante, el cerebro y las glándulas protorácicas se implantan entonces en la segunda, se convierte en un abdomen normal que pone huevos.
4. Si se extirpa el cerebro de ocho larvas sometidas al frío, y las larvas se injertan una a otra en cadena y se transplantan un cerebro en la primera, toda la serie se transformará.

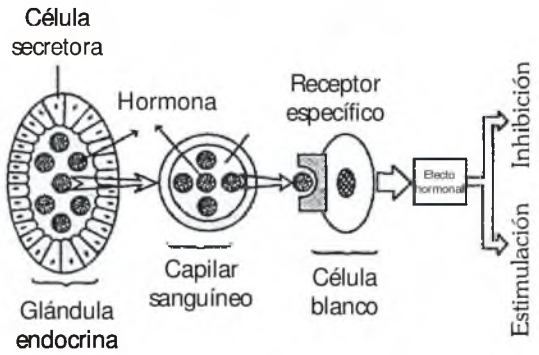
En las primeras fases de la vida larvaria, los cuerpos alados segregan una hormona inhibidora o de equilibrio (SQH).
La extirpación de los cuerpos alados en una larva joven tiene por consecuencia una pupación prematura, la metamorfosis y la emergencia de un adulto en miniatura. Evidentemente, la SQH suprime la acción de la HCD en la vida larvaria temprana; antes de la pupación, no obstante, la secreción de SQH disminuye por lo cual puede actuar la HCD.
Lo que en mamíferos y aves es la insulina, en invertebrados como la estrella de mar, es la hormona alimentaria, la cual se encarga de recolectar el alimento.
En estos animales (invertebrados), las hormonas controlan los cicios sexuales y a menudo participan directamente en la oviposición. Todos los artrópodos presentan sistema endocrino muy extenso, participando en el equilibrio hídrico, en la migración de pigmentos relacionados con la coloración protectora y en el crecimiento.

Grupo Amor a Sofía

HORMONAS DE LOS VERTEBRADOS

1. Características :

* Son compuestos químicos orgánicos.
* El tejido donde actúa una hormona, se llama "órgano blanco", el cual debe presentar un receptor específico para cada hormona.
* Provocan modificaciones sobre los tejidos u órganos, siendo ellas de carácter anatómico, metabólico y funcional.
* Se encuentran en bajas concentraciones en la sangre y no aportan cualidades nutritivas o energéticas.
* Son metabolizadas rápidamente, en el mismo tejido que actúo o en el hígado u otros tejidos periféricos.
* Las hormonas poseen, ellas mismas, un mecanismo de control homeostático o Feed Back (retroalimentación negativa).



SISTEMA NERVIOSO

Una de las características inherente a todo SER VIVO, es la capacidad para responder en favor o en contra de un ESTÍMULO, sea este interno o externo. Las respuestas pueden ser desde las más sencillas (ligeros movimientos) hasta las más complejas, como las que realiza el hombre
Hablando específicamente de animales, la mayoría presenta un SISTEMA NERVIOSO, de manera gradual de acuerdo a su grado de complejidad el cual les permite recepcionar el estímulo, analizarlo y ofrecer una respuesta; esto va acompañado de un trabajo ENDOCRINO que en conjunto realizan labores de COORDINACIÓN ORGÁNICA.

Grupo Amor a Sofía

A. ***Estímulo*** : Es todo ***factor Interno o externo***, que condiciona un tipo de ***respuesta*** del organismo o parte de él.

ESTÍMULOS INTERNOS	***ESTÍMULOS EXTERNOS***
Son factores propios. Ejm: necesidad de O_2, hambre, dolor, fatiga, enfermedad, etc.	Se relaciona con las condiciones ciimáticas. Ejm: humedad, presión, temperatura, gravedad, etc.

B. ***Respuesta*** : Es la manifestación que ofrece el organismo con respecto al estímulo que tenga al frente o se relacione.

SISTEMA NERVIOSO EN LOS INVERTEBRADOS

En los animales con menor desarrollo evolutivo, el SISTEMA NERVIOSO es muy simple o sencillo y a medida que se va elevando la complejidad evolutiva se hace más complicado dicho sistema.
Daremos a conocer de forma gradual el sistema de coordinación (nervioso). Asimismo los órganos de los sentidos en los siguientes PHYLA.

Grupo Amor a Sofía

1. ***Poríferos***: En estos animales no existen células nerviosas o sensitivas especiales, los estímulos se transmiten lentamente de una parte a otra, al parecer de célula a célula. Debido a su menor grado evolutivo carecen de órganos de los sentidos.

2. ***Celenterados***: Esparcidos por la epidermis existen numerosas glándulas sensitivas alargadas con extremos delicados. Estas estructuras se aglomeran en los tentáculos, boca y disco basal. Las células sensoriales están conectadas con las células nerviosas, que forman una red en la epidermis y la mesoglea.
Los órganos de los sentidos con respecto a una medusa:

1. Una mancha ocular de pigmento sensible a la luz.
2. Un estatocisto hueco, que sobresale en el canal circular, contiene gránulos calcáreos que sirven para la orientación.
3. Fosas sensitivas, una lateral y otra mediana, orientadas a reconocer el alimento.

3. ***Ctenóforos***: Su sistema nervioso es de tipo difuso, con la presencia de un órgano sensorial de posición aboral (estatocisto).
El órgano sensorial contiene cuatro penachos alargados de ciios que sostiene un pequeño estatolito, dentro de una cubierta a manera de campana. Rige la orientación respecto a la gravedad y la coordinación de los movimientos de las láminas pectinadas. Debajo de cada lámina pectinada hay un cordón nervioso.

4. ***Rotíferos***: Presentan un gran ganglio nervioso, dorsalmente a la boca, de aquí se originan diversos nervios que se dirigen a los distintos órganos. Generalmente presentan un par de cortos penachos sensitivos laterales al cuerpo.
Algunos Rotíferos también poseen un penacho o dos, encima del "cerebro", así como entre una y tres manchas oculares dorsales.

5. ***Platelmintos***: En estos animales el sistema nervioso está constituido por un par de ganglios anteriores o en su defecto un anillo nervioso que se interconecta de uno a tres pares de nervios longitudinales con comisuras transversas.
En el caso de la "planaria", se presentan dos manchas oculares negras situadas hacia la región "cefálica"; su función es la orientación según la intensidad luminosa del ambiente, no llegan a formar imágenes.

6. ***Nemátodos*** : Los gusanos filamentosos presentan un anillo nervioso que rodea una porción del esófago en conexión con seis nervios anteriores y seis nervios posteriores (a veces más).
Las papilas sensitivas son probablemente receptores químicos y de estímulos táctiles.

7. ***Moluscos***: Se caracterizan por exhibir tres pares de ganglios: "cerebral", "pedial" y "visceral; unidos por nervios longitudinales y transversales. La mayoría con órganos táctiles, olfatorios o gustativos, manchas oculares u ojos complejos.
Si nos referimos a un "caracol de jardín", encontramos que en el extremo de cada tentáculo posterior tienen un ojo con córnea, lente y retina y al parecer un órgano olfatorio. Debajo del ganglio pedial hay un par de estatocistos, los órganos de equilibrio. En la epidermis de la cabeza y del pie hay estructuras sensitivas.

Grupo Amor a Sofía

GRUPO AMOR A SOFIA

8. ***Anélidos***: Se observa un par de ganglios cerebroides (cerebro) y conectivos que se comunican con un cordón nervioso macizo ventral, que pasa a lo largo del cuerpo con un ganglio y un par de nervios laterales en cada somite. Además presentan órganos para el tacto, gusto y percepción de la luz.En la epidermis hay numerosos órganos de los sentidos, formados por grupos de células sensitivas rodeadas de células de sostén especiales. Estos abundan en el extremo anterior, en el posterior, en la parte hinchada de cada somite y en la cavidad bucal.

9. ***Artrópodos***: De manera general, presentan ganglios dorsales pares, encima de la boca, y conectivos que se dirigen a un par de cordones nerviosos ventrales, con un ganglio en cada somite. Los órganos de los sentidos constituidos por antenas y pelos sensitivos, táctiles y receptores químicos; ojos simples y compuestos, órganos auditivos en los insectos y estatocistos de equilibrio en los crustáceos.

10. ***Equinodermos***: En estos animales cuyos cuerpos están provistos de espinas o púas, el sistema nervioso está conformado por un anillo circumoral y varios nervios radiales.
Si nos referimos a una "estrella de mar", en el extremo de cada brazo hay un pequeño tentáculo blando táctil y una mancha ocular sensible a la luz, denominada muchas veces "ojo".

Grupo Amor a Sofía

SISTEMA NERVIOSO EN LOS VERTEBRADOS

Debido al mayor grado de evolución, los CORDADOS han llegado a desarrollar un sistema nervioso bastante complejo. Dicho sistema puede organizarse de la siguiente forma en el caso específico del ser humano.

<table>
<tr><td rowspan="8">SISTEMA NERVIOSO DE RELACION</td><td rowspan="5">SISTEMA NERVIOSO CENTRAL</td><td rowspan="4">ENCÉFALO</td><td colspan="2">CEREBRO (HEMISFERIOS CEREBRALES)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">TRONCO ENCEFÁLICO</td><td>Bulbo raquídeo</td></tr>
<tr><td>Protuberancia anular</td></tr>
<tr><td>Mesencèfalo</td></tr>
<tr><td colspan="2">CEREBELO</td></tr>
<tr><td colspan="3">MÉDULA ESPINAL</td></tr>
<tr><td rowspan="3">SISTEMA NERVIOSO PERIFÉRICO</td><td rowspan="2">NERVIOS</td><td colspan="2">Nervios Craneales (XII pares)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Nervios Raquídeos (31 pares)</td></tr>
<tr><td colspan="3">GANGLIOS NERVIOSOS</td></tr>
<tr><td rowspan="2">SISTEMA NERVIOSO VEGETATIVO</td><td colspan="4">SISTEMA NERVIOSO SIMPÁTICO</td></tr>
<tr><td colspan="4">SISTEMA NERVIOSO PARASIMPÁTICO</td></tr>
</table>

GRUPO AMOR A SOFIA

GRUPO AMOR A SOFÍA

PRÁCTICA

01. Animales que responden a los estímulos sólo por efectos aislados, ya que carecen de tejido nervioso.
a) Esponjas.
b) Medusas.
c) Planarias.
d) Hidras.
e) Actinias.

02. La succión de leche materna por el recién nacido es un acto ..... en el cual interviene la hormona oxitocina.
a) Infantil.
b) Reflejo.
c) Condicionado.
d) Consciente.
e) Voluntario.

Grupo Amor a Sofía

03. La sustancia gris se ubica en la corteza del(l) ....., que a su vez son parte del encéfalo.
a) protuberancia y médula.
b) Bulbo y cerebro.
c) Médula y bulbo.
d) Médula y diencéfalo.
e) Cerebro y cerebelo.

04. Una de las ventajas del sistema circulatorio cerrado es que :
a) El bombeo del corazón mantiene la presión baja.
b) La sangre se pone en contacto con las células del celoma.
c) El transporte es más rápido y su distribución mejor controlada.
d) La sangre circula por vasos abiertos.
e) El transporte es lento y su distribución es controlada.

05. Por el corazón de ..... la sangre pasa dos veces, y por el de ..... se mezcla parcialmente en el ventrículo.
a) las aves - los anfibios.
b) los peces - los reptiles.
c) los mamíferos - los peces.
d) las aves - los mamíferos.
e) anfibios - aves.

06. El sistema circulatorio en animales se encarga de llevar a las células ....., recogiendo .....
a) O_2 y sustancias nutritivas – CO_2 y desechos.
b) CO_2 y desechos – O_2 y sustancias nutritivas.
c) Agua y sales – agua y moléculas.
d) Hemoglobina – CO_2 y desechos.
e) Agua – CO_2 y O_2.

07. En los invertebrados, el líquido circulante denominado ..... es bombeado por el corazón hacia la cavidad conocida como :
a) Linfa - celoma.
b) Hemolinfa - hemocele.
c) Sangre - osteocele.
d) Sangre - hemoceloma.
e) Hemolinfa - condriocele.

08. La circulación abierta es común a :
a) Arañas, cefalópodos, anélidos.
b) Anélidos, insectos, crustáceos.
c) Nemátodos, crustáceos, insectos.
d) Insectos, nemátodos, reptiles.
e) Moluscos, insectos, anélidos.

09. Correlacione las partes del estómago de una vaca :
1. Bonete ( ) libro
2. Omaso ( ) panza.
3. Rumen ( ) cuajar
4. Abomaso ( ) redecilla

a) 2 , 1 , 3 , 4
b) 3 , 4 , 1 , 2
c) 4 , 1 , 2 , 3
d) 2 , 3 , 4 , 1
e) 1 , 3 , 2 , 4

10. Organismo cuya digestión es extra e intracelular :
a) Ameba.
b) Paramecio.
c) Esponja.
d) Planaria.
e) Piojo.

11. Ejemplo de animal posee un aparato digestivo completo:
a) El paramecio.
b) La tenia.
c) La lombriz de tierra.
d) La esponja de mar.
e) La medusa.

12. El estómago de las aves está formado por ..... y .....
a) buche – molleja.
b) proventrículo – molleja.
c) proventrículo – buche.
d) abomaso – buche.
e) molleja – omaso.

13. Es un artrópodo de la clase Hexápoda.
a) Termita.
b) Garrapata.

GRUPO AMOR A SOFÍA

Grupo Amor a Sofía

c) Escorpión.
d) Langostino.
e) Peripato (onicóforo).

14. Es un animal que presenta sacos aéreos :
a) Rana.
b) Tortuga.
c) Pelícano.
d) Bonito.
e) Delfín.

15. El ósculo de la esponja es utilizado para la ..... del agua que ingresa por los poros .....
a) entrada – concéntricos.
b) entrada – exhalantes.
c) salida – inhalantes.
d) expulsión – acéntricos.
e) retención – exhalantes.

Grupo Amor a Sofía

16. Las hidras presentan dos capas celulares separadas por .....
a) una cutícula.
b) la mesoglea.
c) una túnica.
d) una lámina.
e) el espongiocele.

17. El "peine de mar" es un organismo del Phylum .....
a) Cnidaria.
b) Ctenophora.
c) Porífera.
d) Rotífera.
e) Nemátoda.

18. Los platelmintos tienen el cuerpo :
a) De forma cilíndrica.
b) Revestido por cerdas.
c) Dividido en segmentos iguales.
d) Aplanado dorsoventralmente.
e) Rodeado de tentáculos.

19. Tiene el cuerpo dividido en cefalotórax y abdomen, y cinco pares de patas.
a) Araña.
b) Garrapata.
c) Escorpión.
d) Caracol.
e) Camarón.

20. Las hojas de los vegetales sumergidos no tienen estomas ni cutina, toda la epidermis es permeable e interviene en la trasnpiración :
a) Positivo
b) Negativo
c) Increíble
d) Tal vez
e) Faltan datos

21. Son raíces que poseen geotropismo negativo :
a) En cabellera
b) Neumatóforas
c) Pivotantes
d) Napiformes
e) Flotantes

22. La absorción radical se debe a un fenómeno físico llamado :
a) Turgencia
b) Plasmólisis
c) Ósmosis
d) Precipitación
e) pH

23. Tallos frecuentes en las llamadas gramineas es el (la) :
a) Cactus
b) Rizoma
c) Caña
d) Trepador
e) Estípite

24. Las hojas poseen un ..... positivo.
a) Fototropismo
b) Heliotropismo
c) Tigmotropismo
d) Hidrotropismo
e) a y b

25. Los pétalos presentan variados colores, debido a pigmentos depositados en sus :
a) Cutículas
b) Cutinas
c) Parénquimas
d) Mesófilos
e) Vasos leñosos

26. Dentro del fruto, se ubica la ..... y la parte principal de éste es el .....
a) Semilla - radícula
b) Cáscara - cotiledón
c) Semilla - ebrión
d) Endocarpo - estroma
e) Semilla - albúmen

27. Cuando los estrambres, pétalos y sépalos están implantados en el receptáculo por debajo de los ovarios de los pistilos y no guardan ninguna relación con ellos, llamáse :
a) Flor coripétala
b) Flor fialipétala
c) Flor hipogina
d) Flor epigema
e) T.A.

GRUPO AMOR A SOFÍA

28. Si el número de estambres es el doble del número de pétalos (como en la flor del frejol), se denomina :
    a) Diadelfos
    b) Sinanterio
    c) Singenésico
    d) Dipiostemonas
    e) Haplostemonas

29. Las estructuras foliáceas de color verde protectoras presentes en una inflorescencia se llama :
    a) Involucro
    b) Sèpalos
    c) Estípulas
    d) Ocreas
    e) Brácteas

30. Son púas que se observan en los troncos, en las ramas; son rígidos, fuertes y largos y están lignificados.
    a) Pelos
    b) Espinas
    c) Arista
    d) Aguijones
    e) Tricoma

31. La ..... se utiliza para confeccionar canastas, esteras y la ..... como desinflamante.
    a) Huarango - chancapiedra
    b) Ágave - kión
    c) Totora - uña de gato
    d) Ortiga - ajo
    e) Junco - sábila

32. Las neuronas ... presentan terminaciones nerviosas que responden a estímulos de dolor.
    a) De conexión
    b) Motoras
    c) Sensitivas
    d) De asociación
    e) Eferentes

33. No es función del sistema nervioso sim-pático:
    a) Elevar la presión arterial.
    b) Estimular la sudoración.
    c) Reducir la secreción salival.
    d) Retardar la frecuencia cardíaca (bradi-cardia).
    e) Dilatar la pupila.

34. Si la neurohipófisis dejara de liberar la hormona antidiurética (ADH), durante un proceso de deshidratación:
    a) Aumentaría la reabsorción de calcio.
    b) Se incrementaría la producción de leche materna.
    c) Disminuiría la actividad de la tiroides.
    d) Se estimularían las glándulas supra-rrenales.
    e) No se evitaría la pérdida de agua por la orina.

35. Estructura nerviosa que regula la acción del sistema endocrino controlando la hipófisis.
    a) Neurohipófisis
    b) Tallo pituitario
    c) Lóbulo intermedio
    d) Hipotálamo
    e) Páncreas

36. En el sistema circulatorio cerrado, el bom-beo del corazón mantiene una ... y los procesos de vaso dilatación y vaso cons-tricción aseguran una ... de la sangre.
    a) Presión alta - distribución controlada
    b) Presión baja - distribución controlada
    c) Presión baja - circulación más rápida
    d) Presión débil - circulación lenta
    e) Presión alta - circulación sostenida

37. Se caracteriza por tener pared muscular gruesa, abundante tejido elástico y ser impermeable.
    a) Vena pulmonar
    b) Vena cava
    c) Arteria aorta
    d) Capilar venoso
    e) Vasa vasorum

38. Relacione los términos con su corres-pondiente órgano o función.
    1. Ganglios
    2. Excreción
    3. Amoníaco
    4. Protonefridio
    5. Teleósteos marinos

    ( ) Células flamígeras.
    ( ) Producto del metabolismo de proteínas.
    ( ) Mantiene el equilibrio interno del ser vivo.
    ( ) Pocos glomérulos.
    ( ) Lugar de activación de los linfocitos.

    a) 2, 3, 4, 5, 1
    b) 2, 3, 4, 1, 5
    c) 1, 4, 5, 2, 3
    d) 1, 5, 4, 3, 2
    e) 2, 3, 5, 1, 4

39. La válvula ..... se encuentra situada entre la aurícula y el ventrículo izquierdo.
    a) Semilunar
    b) Bicúspide
    c) Tricúspide
    d) Aórtica
    e) Pulmonar

40. La filtración de la sangre se realiza a través ... , donde pasan todas las moléculas, excepto:
    a) Del glomérulo - células sanguíneas y proteínas

Grupo Amor a Sofía

GRUPO AMOR A SOFÍA

Grupo Amor a Sofía

b) De la pelvis renal - glucosa y agua
c) De la vejiga urinaria - aminoácidos y ácidos grasos
d) Del asa de Henle - células sanguíneas y ácidos grasos
e) Del uréter - células sanguíneas y proteínas.

41. Marque las afirmaciones correctas en relación a la circulación.
1. La circulación asegura que se cumplan las diferentes etapas del metabolismo.
2. Las plantas transportan el agua y los minerales a los diferentes órganos.
3. La savia elaborada circula por el xile-ma.
4. Los productos de la fotosíntesis son transportados hacia las hojas.
5. Los productos de la fotosíntesis son usados para la respiración, transpiración y almacenamiento.

a) 1, 2
b) 1, 4, 5
c) 1, 5
d) 1, 3, 5
e) 2, 4, 5

42. Respecto a la participación del hígado en el proceso de la digestión, marque ver-dadero (V) o falso (F), y señale la secuencia correcta.
( ) Los conductos hepático y biliar forman el colédoco.
( ) La función del hígado en la digestión es producir la bilis.
( ) Las sales biliares se sintetizan a partir de fosfolípidos y aminoácidos.
( ) La bilis es almacenada y concentrada en la vesícula biliar.
( ) Las sales biliares actúan solubilizando las grasas.

a) FFFVV
b) VFFVF
c) FVFVF
d) VVFFF
e) FVVFV

43. En el proceso de digestión de las grasas participa(n) la(s):
1. Lipasa
2. Insulina
3. Sales minerales
4. Amilasa
5. Sales biliares

a) 1, 3
b) 2, 4
c) 4, 5
d) 1, 2
e) 1, 5

44. Una función que no cumple el jugo pancreático en la digestión es:
a) Neutralizar el quimo ácido.
b) Digerir los carbohidratos.
c) Emulsificar las grasas.
d) Desdoblar las proteínas.
e) Hidrolizar los lípidos.

45. Correlacione los siguientes nutrientes con los productos finales de la digestión.
1. Carbohidratos
2. Lípidos
3. Proteínas
4. Ácidos nucleicos

( ) Ácidos grasos y glicerol.
( ) Bases nitrogenadas, ácido fosfórico y pentosas.
( ) Azúcares simples.
( ) Aminoácidos.

a) 3, 2, 1, 4
b) 2, 4, 1, 3
c) 3, 2, 4, 1
d) 4, 2, 3, 1
e) 1, 3, 2, 4

46. Una función que no cumple el intestino grueso, es la:
a) Reabsorción de agua.
b) Formación de heces.
c) Digestión de nutrientes.
d) Absorción de sales.
e) Absorción de la vitamina K.

47. En relación al sistema circulatorio abierto, marque verdadero (V) o falso (F) y señale la secuencia correcta.
1. Es característico de todos los invertebrados. ( )
2. La sangre circula por vaso. ( )
3. El líquido circulante fluye por una cavidad. ( )
4. Presente en los calamares. ( )

a) FVVF
b) VFVF
c) FFFF
d) FFVF
e) VVVV

48. Sistema que permite descomponer molé-culas complejas a simples.
a) Circulatorio
b) Digestivo
c) Excretor
d) Nervioso
e) Endocrino

Grupo Amor a Sofía

Grupo Amor a Sofía

49. En la digestión intracelular, las partículas de alimentos son englobadas en:
    a) Peroxisomas
    b) Lisosomas
    c) Vacuolas
    d) Amiloplastos
    e) Cloroplastos

50. Constituyen los órganos digestivos de la planaria.
    a) Orificio bucal y ano.
    b) Buche y molleja.
    c) Cavidad gastrovascular y ano.
    d) Boca e intestino ramificado.
    e) Vacuola digestiva y faringe.

51. Referente al sistema digestivo de las aves, marque verdadero (V) o falso (F), según corresponda y señale la secuencia correcta.
    ( ) La molleja es una dilatación del esófago.
    ( ) El proventrículo segrega el jugo gástrico.
    ( ) El buche sirve para almacenar el alimento.
    ( ) Presentan hígado y páncreas como glándulas anexas.
    ( ) La digestión de los alimentos es intracelular.

    a) FVVVF
    b) FFVVF
    c) VVFFV
    d) VFVVF
    e) VVFVF

52. ¿Qué tipo de reacción catalizan las enzi-mas ptialina, lipasa y pepsina?
    a) Sintética
    b) Reductiva
    c) Oxidativa
    d) Hidrolítica
    e) Transferásica

53. ¿Qué tipo de dientes presentan una corona gruesa en forma de cubo y raíz doble o triple?
    a) Incisivos
    b) Molares
    c) Caninos
    d) Premolares
    e) Temporales

54. La digestión de las proteínas se inicia en:
    a) La boca
    b) El esófago
    c) El estómago
    d) El duodeno
    e) El hígado

55. Capa del estómago cuyas glándulas producen jugo gástrico.
    a) Mucosa
    b) Submucosa
    c) Muscular
    d) Serosa
    e) Peritoneo

56. La faringe es un órgano que no se conecta con:
    a) La nariz
    b) La boca
    c) La laringe
    d) El esófago
    e) El estómago

Grupo Amor a Sofía

57. Hormona que estimula la secreción del *HCl*.
    a) Pepsina
    b) Pancreatina
    c) Gastrina
    d) Glucagón
    e) Mucina

58. ¿Cuál es el conducto que transporta la bilis a la vesícula biliar?
    a) Colédoco
    b) Pancreático
    c) Hepático
    d) Cístico
    e) Biliar

59. Es una enzima del jugo intestinal:
    a) Tripsina
    b) Nucleotidasa
    c) Pepsina
    d) Nucleasa
    e) Amilasa

60. Referente a la absorción intestinal, mar-que verdadero (V) o falso (F), según co-rresponda y señale la secuencia correcta.
    ( ) Las vellosidades intestinales aumentan la super ficie de absorción.
    ( ) Generalmente, el transporte de nutrientes es por simple difusión.
    ( ) Las grasas ingresan a la circulación a través de los capilares sanguíneos.
    ( ) Cada vellosidad está provista de varios vasos quilíferos.
    a) FFVV
    b) VFFF
    c) VVFF
    d) VFVF
    e) FVFV

Grupo Amor a Sofía

Capítulo 10 ECOLOGÍA

INTRODUCCIÓN

Todos los seres vivos tienen una manera de vivir que depende de su estructura y fisiología y también del tipo de ambiente en que viven, de manera que los factores físicos y biológicos se combinan para formar una gran variedad de ambientes en distintas partes de la Biósfera. Así, la vida de un ser vivo está estrechamente ajustada a las condiciones físicas de su ambiente y también a las bióticas, es decir, a la vida de sus semejantes y de todas las otras clases de organismos que integran la comunidad de la cual forma parte. Cuanto más se aprende acerca de cualquier clase de planta o animal, se ve con creciente claridad que cada especie ha sufrido adaptaciones para sobrevivir en un conjunto particular de circunstancias ambientales. Cada una puede demostrar adaptaciones al viento, al sol, a la humedad, la temperatura, la salinidad y otros aspectos del medio ambiente físico, así como adaptaciones a plantas y animales específicos que viven en la misma región. La Ecología se ocupa del estudio científico de las interrelaciones entre los organismos y sus ambientes, y por tanto, de los factores físicos y biológicos que influyen en estas relaciones y son influidos por ellas. Pero las relaciones entre los organismos y sus ambientes no son sino el resultado de la selección natural, de lo cual se conciuye que todos los fenómenos ecológicos tienen una explicación evolutiva. A lo largo de los más de 3 000 millones de años de evolución, la competencia, engendrada por la reproducción y los recursos naturales limitados, ha producido diferentes modos de vida que han minimizado la lucha por el alimento, el espacio vital, el cobijo y la pareja. El término Ecología está ahora mucho más en la conciencia de las personas porque los seres humanos comienzan a percatarse de algunas malas prácticas ecológicas de la humanidad en el pasado y en la actualidad. Es importante que todos conozcamos y apreciemos los principios de este aspecto de la Biología, para que podamos formarnos una opinión inteligente sobre temas como: contaminación con insecticidas, detergentes, eliminación de desechos, recursos naturales renovables, inagotables, áreas de conservación, impacto ambiental y todos sus efectos sobre la civilización y sobre el mundo en que vivimos.

DEFINICIÓN

La palabra Ecología fue creada por el biólogo alemán Ernest Haeckel en 1868, a partir de las voces griegas: *oícos*: casa ; *logos*; tratado. Etimológicamente, es la ciencia del hábitat. En términos científicos, la Ecología es la ciencia que estudia las condiciones de existencia de los seres vivos y las interacciones de todo tipo que existen entre los diversos organismos (vivos y muertos) y el medio ambiente. Para ello, la Ecología se apoya en otras ciencias como : la Física, la Química, Matemática, Geografía, Metereología, Hidrobiología, Etología, etc. Su campo de investigación abarca todos los aspectos vitales de los organismos, su posición sistemática, sus reacciones frente al ambiente y entre sí y la naturaleza física y química de su entorno inanimado. La Ecología juega actualmente un rol muy importante ya que permite conocer, proteger, conservar y mejorar el ambiente y los seres que en él viven.

Grupo Amor a Sofía

TERMINOLOGÍA BÁSICA

Partiendo de que la Ecología es una ciencia muy amplia, es fácil deducir la cantidad de términos que se emplean para su estudio. A continuación, presentaremos la terminología elemental sobre esta ciencia:

1. ***Individuo***: Hace referencia a cada ser vivo que ocupa un lugar dentro de la Biósfera y se constituye en el anfitrión de cada interrelación con su medio ambiente. Ejemplo: una bacteria, un alga, un protozoario, un hongo, una planta, un animal.

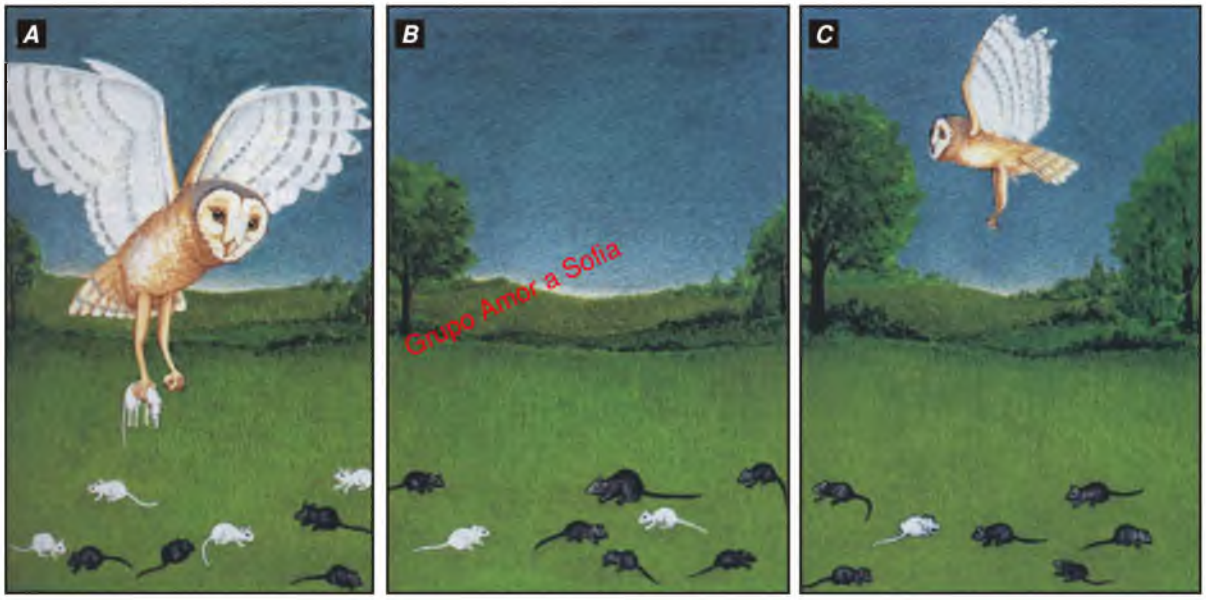
2. ***Especie***: Es el conjunto de individuos que comparten caracteres externos e internos comunes y además son interfecundos porque al aparearse producen descendencia fértil.
   Así mismo, se puede definir a las especies como todos aquellos organismos capaces de cruzarse entre sí en condiciones

naturales, o si se reproducen asexualmente, son aquellos que están más relacionados que cualquier otro organismo del género. En Bacteriología, no está claro el concepto de especie, dicho concepto cambia y es mucho más preciso hablar de "cepa" o "cion", que viene a ser el conjunto de células originadas de una célula bacteriana sobre un medio de cultivo, se desarrolla a partir de allí, una población bacteriana, a eso se le denomina cultivo puro y dicho cultivo puro es una cepa. Por otro lado, una cepa tiene la posibilidad de cambiar; las bacterias se reproducen asexualmente y eso implica una constancia en las generaciones, osea la descendencia es exactamente igual que la generación paterna. De modo que la variabilidad genética en el mundo bacteriano está orientado a la mutación, por ello dentro de una cepa incluso, ocurren variaciones por mutaciones. Por ello, si hablamos de especie en Bacteriología, diremos que es una colección de razas o ciones que comparten muchos rasgos comunes y difieren considerablemente de otras cepas. Ejemplos de especies:

Allium cepa, Canis familiaris, Taenia solium, Homo sapiens, Rhizopus nigricans, Chondracantius chamisoi, etc.

3. ***Población*** : Se define como el conjunto de individuos de la misma especie que ocupan un lugar físico determinado y que viven durante un determinado tiempo. Ejm: una colonia bacteriana, una población de vicuñas, un grupo de alumnos, un cardumen, una colonia de setas, una jauría de lobos, etc. No obstante, cuando nos referimos a una población tenemos que especificar el tipo de individuos o especie y definir sus límites en el tiempo y el espacio, así por ejm: podemos referirnos a la población de "anchovetas" (Engraulis ringens) del mar peruano en el año 2002 o la población de vicuñas de Pampa Galeras en Ayacucho en el año 1994. La población es un sistema biológico que tiene estructura y función. La estructura es el modo en que están distribuidos en el espacio los individuos que la forman y la función se refiere a la capacidad que tiene la población de crecer, desarrollarse y mantenerse en un ambiente variable. Una población funciona por un proceso continuo de adicionar y sustraer individuos. Los individuos entran en la población por natalidad o inmigración y la dejan por muerte o emigración.

Evolución
(Selección natural)



* ***Dinámica de poblaciones***: Se define como el estudio de los cambios en el número de individuos de una población y de las causas que producen estos cambios.
La población crece debido fundamentalmente a dos factores:

Natalidad ⇒ Número proporcional de nacimientos en un lugar y tiempo determinado.
Inmigración ⇒ Individuos que llegan procedentes de otras poblaciones.

Así mismo, la población decrece por dos factores:

Mortalidad ⇒ Número proporcional de defunciones en un lugar y tiempo dados.
Emigración ⇒ Salida de individuos hacía otros biotopos.

La natalidad depende de la proporción de individuos fértiles, de la fecundidad de la especie y de las condiciones ambientales abiótica. La mortalidad está en función de la edad de los individuos que la forman, y de las condiciones ambientales (parásitos, depredadores, alimento, etc.). La migración depende sobre todo del grado de aislamiento del biotopo. De la acción conjunta de estos factores depende el que la población sea creciente, decreciente o estable. La tasa de crecimiento es el parámetro que nos indica la evolución de una población y se define así:

$$T.C. = (N + I) - (M + E)$$

Donde:

T. C. ⇒ Tasa de crecimiento (densidad)
N ⇒ Natalidad
M ⇒ Mortalidad
I ⇒ Inmigración
E ⇒ Emigración

Además, si:

* $(N+I) > (M+E)$, $T.C. > O$, entonces la población crece.
* $(N+I) = (M+E)$, $T.C. = O$, entonces la población está equilibrada.
* $(N+I) < (M+E)$, $T.C. < O$, entonces la población decrece.

Natalidad, mortalidad, emigración e inmigración son factores que influyen en la densidad poblacional. Numéricamente, la densidad es el resultado de las relaciones mutuas entre estos cuatro factores.

4. ***Comunidad biótica***: (Biocenosis) Es el conjunto de diversos seres vivos de diferentes especies que concurren u ocupan un lugar o espacio físico determinado durante un tiempo. Por ejm: En una playa rocosa, la comunidad estará representada por gaviotas, estrellas de mar, choros, algas, pulpos, cangrejos, etc.

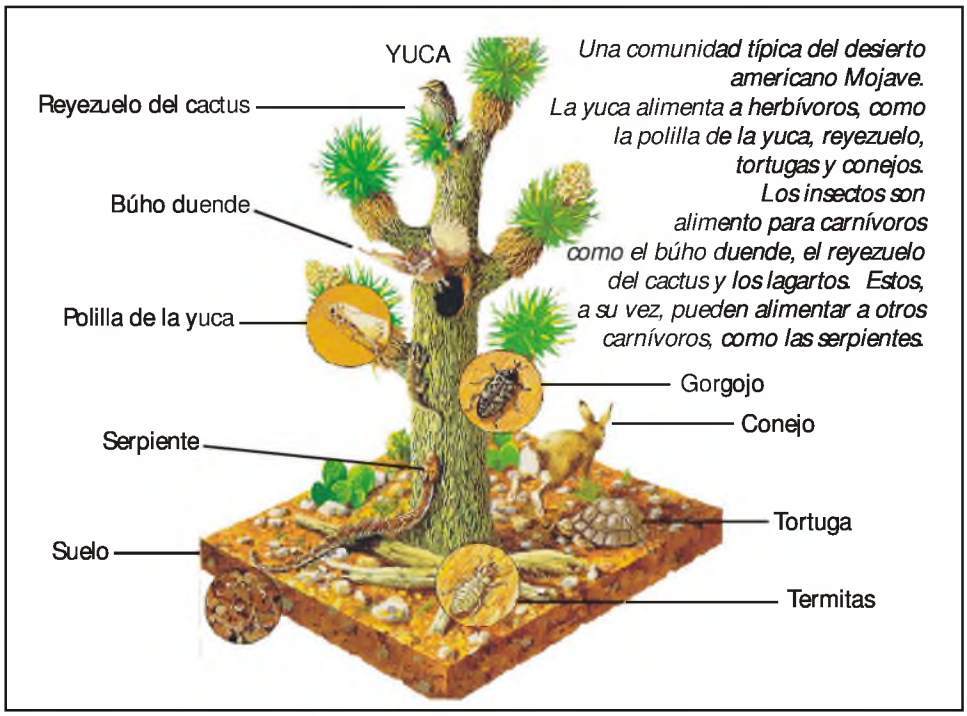
5. ***Medio ambiente***: (Biotopo) Es el lugar o espacio físico ocupado por una determinada comunidad biótica o biocenosis. Ejm: En una playa rocosa, el biotopo estará formado por las rocas, el agua, la humedad, el calor, la luz, la salinidad, etc.

6. ***Ecosistema***: Representa la unidad básica y fundamental de la Ecología. Se le define como las múltiples interrelaciones que existen entre la comunidad y su medio ambiente. Ejm: En una laguna se distinguen dos conjuntos que interactúan entre sí: el primero es el medio físico y químico formado esencialmente por el agua y las sustancias disueltas que constituyen el medio en donde viven los organismos acuáticos, este medio (biotopo) es el conjunto de factores abióticos de la laguna. El segundo conjunto está formado por los seres vivos que han encontrado en la laguna las condiciones ambientales adecuadas para vivir y reproducirse (biocenosis). El ecosistema posee una cierta homogeneidad desde el punto de vista topográfico, climático, zoológico, botánico, edafológico, hidrológico y geoquímico. La mayor parte de los ecosistemas se han formado a lo largo de un proceso de evolución y son consecuencia de los mecanismos de adaptación entre las especies y su medio. Los ecosistemas están dotados de autoregulación y son capaces de resistir, hasta ciertos límites, las modificaciones del medio y las variaciones bruscas de la densidad de las poblaciones.

Grupo Amor a Sofia

$$\text{Biotopo} + \text{Biocenosis} = \text{Ecosistema}$$

Ecosistema



7. ***Nicho ecológico***: Aunque la palabra "nicho" puede traer a la mente un espacio muy pequeño, en Ecología significa mucho más. Cada especie ocupa un nicho ecológico único, que comprende todos los aspectos de su estilo de vida. Las especies que viven en un hábitat determinado tienen un régimen alimenticio conocido u "ocupación" que es la función natural de la especie dentro del ecosistema. Es decir, "tienen una profesión con la cual se ganan la vida". La combinación de función y hábitat se define como "nicho ecológico", a través del cual se conoce la posición trófica de la especie y por lo tanto, sus relaciones con otras especies. Por ejem: Al decir que el paiche (Arapaima gigas) es un depredador de peces pequeños que viven en lagunas amazónicas, nos referimos a su nicho ecológico.

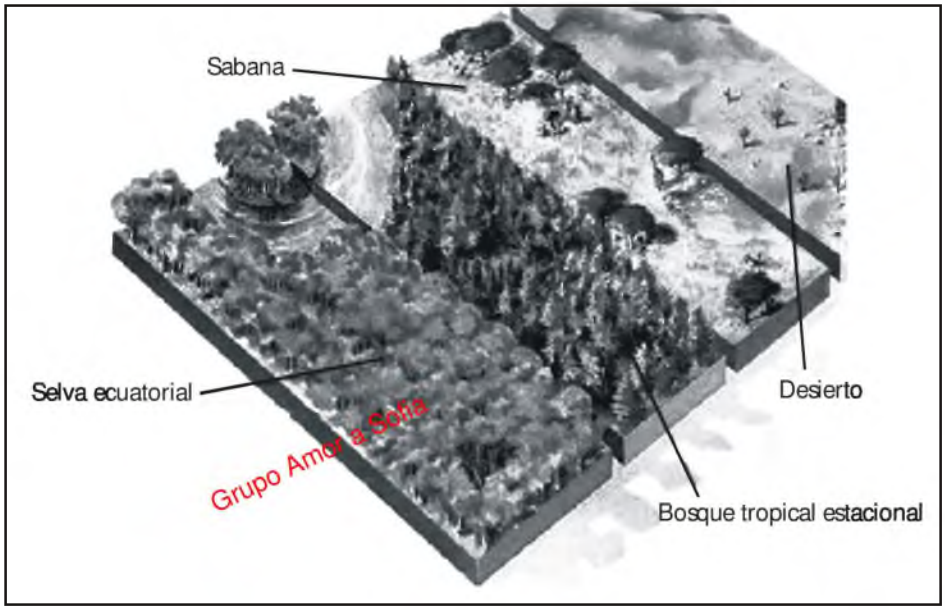
Niveles ecológicos

Los depredadores, las presas y los competidores de cada organismo, al igual que sus comportamientos e interacciones, se consideran elementos de su nicho, que además influyen todos los factores ambientales físicos necesarios para la sobrevivencia, como por ejm: las temperaturas en las que puede prosperar el organismo, la cantidad de humedad que requiere, el pH del agua o del suelo donde habita, el tipo de nutrimentos del suelo requeridos, el grado de sombra que puede tolerar, etc. Aunque diferentes tipos de organismos comparten diferentes aspectos de su nicho con otros, no hay dos especies que ocupen exactamente el mismo nicho ecológico.

8. ***Hábitat (domicilio)***: Es el lugar o espacio físico natural que ocupa una determinada especie dentro de la comunidad biótica. Hay que considerar en este espacio las condiciones o factores físico-quimicos como: temperatura, humedad, luz, salinidad, pH, etc. Ejm: El hábitat de la vicuña son las punas andinas; el paiche es un pez que vive en las aguas negras y cálidas de algunas lagunas amazónicas, las lombrices de tierra habitan en las galerías que construyen en terrenos fangosos, etc.

9. ***Bioma***: Es un conjunto de comunidades de flora y fauna que ocupan extensiones bastante grandes. También se le define como un tipo general de ecosistema que ocupa áreas geográficas extensas, caracterizadas por comunidades similares de plantas. Ejm: desiertos, sabanas, bosques tropicales, bosques caducifolios, tundras, etc. Los biomas generalmente reciben el nombre de la vegetación predominante, que está determinada por la interacción compleja entre la lluvia y la temperatura. Estos factores determinan la disponibilidad de humedad del suelo necesaria para el crecimiento de la planta y para la compensación de la pérdida de agua por evaporación. Además de la cantidad total de lluvia y la temperatura promedio anual, la variabilidad de la lluvia y la temperatura a lo largo del año, también determina cuáles plantas pueden crecer en cierta área.

Biomas



10. ***Biósfera***: (Esfera de la vida) Dentro de la concepción moderna, se considera a nuestro planeta constituido por una serie de esferas concéntricas (atmósfera, hidrósfera y litósfera). La Biósfera comprende todas las áreas de la tierra, agua y aire, donde se encuentran y se desarrollan las formas de vida.

11. ***Ecósfera***: Se puede definir como la suma total de los ecosistemas de la tierra, por lo tanto, incluye a la biósfera y a los factores físicos con los que se interrelaciona. La Ecósfera es el nivel más alto de organización.

FACTORES INTERACCIONANTES DEL ECOSISTEMA

Es lógico suponer que entre los seres vivos y su medio ambiente existen muchas interacciones que conllevan a mantener un equilibrio. Es por ello, que las condiciones del medio juegan un papel importante en el desenvolvimiento de sus organismos. Estas condiciones o factores pueden ser de dos tipos: bióticos y abióticos.

1. ***Factores abióticos:*** Constituyen el conjunto de condiciones físico-químicos, climáticos, topográficos y edáficos que rigen el ecosistema. Influyen en la distribución abundante y características de los organismos en los diferentes hábitats. Sus cambios bruscos pueden afectar a las especies e incluso producir su desaparición. Ejm: radiación solar, temperatura, aire, suelo, agua.

   A. *Radiación solar* : La energía que requieren los ecosistemas para su normal funcionamiento, procede del Sol. Dicha energía llega a la tierra en una gama de longitudes de onda, desde los rayos cortos y altos en energía (los ultravioletas), hasta los rayos más largos que producen calor (los infrarrojos), pasando por la luz visible. Es justamente que esta energía solar es distribuida y utilizada de la siguiente manera :
   * La luz visible es importante para todos los seres vivos.
   * Otra cantidad de energía es absorbida por las plantas verdes al sintetizar sus alimentos (autótrofos), los cuales a su vez servirán para la nutrición de otros organismos heterótrofos).
   * La radiación solar calienta el aire de la atmósfera y de la superficie terrestre, promoviendo la evaporación del agua que luego terminará en la formación de lluvias o precipitaciones.
   * Finalmente, casi toda la energía solar que viene a la Tierra es enviada de regreso al espacio, ya sea como luz o como radiación infrarroja (calor). La energía solar absorbida y almacenada temporalmente como calor por la atmósfera y la superficie terrestre mantiene la relativa calidez del planeta.

   B. *Temperatura* : Como consecuencia de la radiación solar, aparece la temperatura, la cual influye sobre la distribución y desarrollo de los organismos. Considerando la llegada de los rayos solares a la Tierra, van a aparecer diversas zonas temperadas: zonas frías (la llegada de los rayos solares es muy inclinada, esto se verifica en los círculos polares), zonas cálidas (los rayos caen más perpendiculares siendo las temperaturas más altas, esto se nota a nivel de los trópicos), zonas templadas (se ubican entre los dos hemisferios, trópicos y los círculos polares). Estas zonas determinan los diversos climas en los cuales se ubican los organismos. Por otro lado, generalmente, los seres vivos no pueden subsistir más que en un intervalo de temperatura comprendido entre "0" y "50" °C, en el que es posible una actividad metabólica normal, pero hay notables excepciones como algunas bacterias que viven en aguas termales a "90°C" o cianofitas que viven en lugares con temperaturas superiores a los "85°C".
   De acuerdo a estas características y a las diferentes variaciones de temperaturas podemos encontrar los siguientes tipos de organismos:
   * ***Homeotermos* :** Aquellos que mantienen su temperatura constante, ya que presentan mecanismos reguladores internos para cumplir con este fin. Ejm: aves y mamíferos.
   * ***Poiquilotermos* :** Aquellos que dependen de la temperatura ambiental para regular su metabolismo. Ejm: peces, anfibios y reptiles. A su vez pueden ser:

     - ***Estenotermos* :** Soportan pequeñas variaciones o rangos de temperatura.
     - ***Euritermos* :** Soportan amplios rangos de temperatura.

   C. *Aire* : Es una porción limitada de la atmósfera formada por una mezcla de gases en las siguientes proporciones: Oxígeno (21%), Nitrógeno (78%) y otros como: anhídrido carbónico, argón, hidrógeno, ozono, etc. (en un 1%). La capa más baja y cercana a la Tierra es la Tropósfera, la cual es densa e inestable, habiendo oxígeno en cantidades convenientes para el desarrollo de la vida. La Estratósfera es una capa estable que se encuentra por encima de la Tropósfera. El aire en esta zona es cada vez más enrarecido (menos denso) hasta llegar a una escasez de oxígeno y nitrógeno. Aproximadamente, a los 30 km de altitud se localiza la capa de ozono (O_3) que filtra los rayos ultravioleta. Más allá del límite de la Estratósfera, se extiende la Ionósfera, constituida por gases ionizados, es decir, cargados positiva o negativamente. Estas cargas son las que mediante el reflejo de ondas radioeléctricas hacen posible las comunicaciones a grandes distancias. El aire ejerce una presión denominada presión atmosférica que es igual a 1 kg/cm^2 a nivel del mar, valor que va disminuyendo conforme se asciende y como consecuencia la concentración de oxígeno baja, ocasionando en el hombre el mal de altura. Dentro de la importancia del aire, podemos mencionar lo siguiente:

Grupo Amor a Sofía

* El aire de la atmósfera sirve para la respiración por contener oxígeno, dando origen a los organismos aeróbicos y anaeróbicos. Las plantas, por ejemplo, toman el O_2 del CO_2 .
* El aire propaga la energía luminosa y calórica del sol, que son elementos fundamentales para los seres vivos. El bióxido de carbono, el vapor de agua, el ozono, el metano y otros gases, absorben selectivamente las longitudes de onda infrarrojas, de calor y lo atrapan en la atmósfera.
* La capa de ozono absorbe en gran parte la radiación ultravioleta, rica en energía y que proviene del sol y que es capaz de dañar las moléculas biológicas.
* El nitrógeno es importante para la vida vegetal, ya que enriquece los suelos. Incluso, existen microorganismos simbiontes con plantas que les ayudan a capturar el nitrógeno del ambiente.
* La atmósfera hace posible el "Ciclo Hidrológico", por el cual, las aguas se propagan por todas partes, humedeciendo los campos y favoreciendo el crecimiento vegetal, junto con el de otros seres.
* El aire sirve como medio de dispersión de polen, semillas y esporas, favoreciendo la reproducción de muchos organismos.

D. *Vientos :* Son generados por la rotación de la Tierra y por las diferencias de temperatura entre las distintas masas de aire. Debido a que el aire caliente es menos denso que el frío, conforme los rayos solares pegan directamente en el ecuador, el aire caliente se eleva. El aire cálido de los trópicos también se encuentra saturado de agua evaporada por el calor del sol. Cuando se eleva el aire saturado de agua, se enfría un poco, entonces el agua se condensa y cae en forma de lluvia. Los rayos directos del sol y la cantidad de lluvia producida cuando el aire caliente y húmedo se elevan y se enfrían, crean una banda alrededor del ecuador, llamada trópico, que es a la vez la región más húmeda y la más calurosa del planeta. El aire fresco y seco fluye entonces del ecuador hacia el sur y hacia el norte. Alrededor de los 30° norte y sur de latitud, el aire frío comienza a caer. Conforme va cayendo, es calentado por radiaciones de la superficie terrestre. Para cuando llega a la superficie el aire está caliente y seco. No es de sorprenderse entonces, que la mayor parte de los grandes desiertos del mundo se encuentren en estas latitudes.

E. *Agua :* Es una de las sustancias más abundantes que hay en la Tierra y constituye un elemento abiótico muy importante para la existencia de los seres vivos ya que es responsable de la distribución geográfica, de las adaptaciones y la conformación estructural de los organismos. El agua es aprovechado por los organismos productores (autótrofos) para la liberación de oxígeno atmosférico; con respecto a los consumidores es de vital importancia debido a que constituye el medio ideal para que ocurran las múltiples reacciones bioquímicas de la célula. Por otro lado, el cultivo de las plantas y la crianza de animales dan origen a la agricultura y la ganadería, respectivamente. Estas dos actividades económicas logran su desarrollo con el agua, ya que sin este recurso no sería posible la producción. Los pastos naturales, utilizados como forraje en la ganadería, crecen allí donde hay abundantes lluvias. Asimismo el agua, especialmente del mar, juega un papel preponderante en el desarrollo y conservación de los recursos hidrobiológicos, entre los que destacan los peces. En la industria, el agua es un recurso valioso para el desarrollo de la misma, ya que se emplea como insumo o como fuente de energía eléctrica. Este factor lo encontramos en forma natural en los océanos, lagos, lagunas, ríos, manantiales, lluvia, granizo, rocío, neblina, nubes, etc.

Grupo Amor a Sofía

F. *Suelo :* Es una capa externa muy delgada de la Litósfera que proporciona soporte, nutrientes y espacio a todos los seres vivos terrestres. Como soporte, permite el desarrollo de las raíces de las plantas, sirve de apoyo a los animales que se desplazan sobre él y a los que forman galerías. Como nutrientes, brinda el agua y las sales minerales que necesitan los seres vivos y además sirve como depósito de desechos.
Como espacio, es el territorio casi por excelencia escogido por los organismos para poder vivir. El suelo está formado por diversos minerales originados del estrato geológico y por materia orgánica (humus) formada por restos de organismos, además de agua proveniente de la lluvia o riego, aire procedente del intercambio gaseoso y por microorganismos vegetales y animales. Los suelos pueden ser silíceos, arcillosos, calizos y humíferos, los dos últimos de interés agrícola. El suelo está formado por varios estratos que son los siguientes:

Horizonte "A"	*Horizonte "B"*	*Horizonte "C"*
* Capa superficial. * Máxima concentración de materia orgánica : (humus) * Zonas de eluviación. * Subdivisiones : A_1 , A_2 , A_3	* Subsuelo. * Pobre en materia orgánica, se acumula nutrientes minerales. * Zonas de iluviación. * Subdivisiones : B_1 , B_2 , B_3	* Constituido por rocas. * Material original del suelo.

Las plantas producen una acidificación del medio, lo que va a degradar las superficies de las rocas, liberando iones cargados positivamente de estas superficies. Cuando los vegetales mueren y se descomponen, se añaden constantemente al humus, cambiando así en contenido, textura y su capacidad del suelo.

2. ***Factores bióticos:*** Forman el conjunto de seres vivos unicelulares o pluricelulares que se desarrollan en el ecosistema y que interactúan con los factores abióticos para modificarlos y alcanzar un ambiente estable. Por ejm: Cuando en la colmena, la temperatura sube durante los días de verano, las abejas baten intensamente las alas haciendo descender la temperatura; durante el invierno, las abejas se reunen formando una masa compacta sobre los panales, a fin de reducir las pérdidas de calor. El microclima de la colmena es, por lo tanto, mucho más estable que el del exterior.

Si consideramos de manera aislada a las comunidades, también apreciaremos otros tipos de relaciones, que son: las interespecíficas y las intraespecíficas.

A. ***Relaciones interespecíficas:*** Son las que se llevan a cabo entre organismos de especies diferentes; dependiendo de la relación, ésta puede ser favorable (+), desfavorable (–) o indiferente a los organismos participantes (o). Ejm :

Tipo de Interacción	*Especie "A"*	*Especie "B"*	*Naturaleza de la interacción*	*Naturaleza de la interacción*
Competencia	(–)	(–)	Individuos de especies diferentes utilizan el mismo recurso, actuando cada especie desfavorablemente sobre la otra. Se compite por el alimento, el agua, luz, espacios o sitios de nidificación, pareja, etc.	Las plantas compiten con otras por la luz solar y el agua. El crecimiento de bacterias emparentadas : en cultivos separados, la población individual aumenta, pero juntas, a los pocos días una de ellas disminuye.
Depredación	(+)	(–)	Una especie captura (depredador o predador), y se alimenta de otra (presa), por lo que la primera resulta beneficiada, al tiempo que daña a la otra. También se considera predación a la ingestión de pequeños animales por plantas carnívoras o por hongos.	Tiburones que atacan peces, gatos y ratones, plantas insectívoras, murciélagos y polillas, rumiantes que ramovean la vegetación.
Cooperación	(+)	(+)	Las especies forman una asociación que no le es indispensable, pudiendo vivir por separado; pero que les da alguna ventaja,	La nidificación colectiva de varias especies de aves.
Parasitismo	(+)	(–)	Cuando una especie se beneficia de otra, viviendo dentro (endoparásito) o fuera (ectoparásito) de su huésped. La especie parásita inhibe el crecimiento o reproducción del hospedero y a veces le provoca la muerte.	Hongos y bacterias pueden atacar a los animales y vegetales. La tenia en el organismo humano, las pulgas, los piojos, protozoarios que se aprovechan de otros individuos.
Mutualismo	(+)	(+)	Es la asociación íntima y de largo plazo entre organismos de dos especies diferentes con beneficio recíproco. Cada especie necesita la presencia de la otra para sobrevivir, crecer y reproducirse : viven en simbiosis.	Los líquenes que resultan de la asociación de un alga, que proporciona la clorofila para la fotosíntesis y un hongo, que aporta la humedad. Las bacterias y las leguminosas.

Grupo Amor a Sofia

Comensalismo	(+) (0)	Una de las especies se beneficia y la otra, ni se beneficia ni se perjudica. Los organismos comensales ejercen unos sobre otros coacciones de tolerancia recíproca.	Crustáceos dentro de la concha de algún molusco. Anélidos marinos y cangrejos. Las plantas epífitas. Tiburones y rémoras.
Amensalismo	(–) (0)	La especie llamada amensal resulta inhibida en su crecimiento o reproducción; mientras que la otra, la inhibidora, no resulta alterada.	Las hierbas, impiden el desarrollo de otras plantas. Animales ovinos que al buscar alimento desentierran lombrices que son ingeridas por aves.
Neutralismo	(0) (0)	No hay beneficio ni perjuicio para ninguno de los dos organismos, las dos especies son independientes, no tienen ninguna influencia entre sí.	Una lombriz de tierra y un insecto. Las ardilias y los topos en un bosque.

B. *Relaciones intraespecíficas:* Las interacciones ocurren entre organismos de la misma especie, siendo de una duración determinada (temporal) o durar toda la vida (perenne). El incremento de individuos de una misma población, produce, en algún momento, competencia o disputa por las mismas cosas que no se encuentran en cantidades suficientes. Así, tenemos que la competencia se realiza en todos los niveles tróficos para obtener materia y energía. El aumento de una población puede controlarse naturalmente por:

* ***Resistencia del ambiente :*** Comprende los factores físicos con los cuales el ambiente impide la sobrepoblación, como la limitación de alimentos, el clima, los depredadores, etc. El ambiente ayuda a restaurar el equilibrio de los componentes del ecosistema.

* ***Territorialidad :*** Es la tendencia de los organismos a ocupar cierto territorio. En algunas especies, sobre todo en invertebrados superiores y vertebrados, un área determinada es defendida activamente contra la intrusión de otros individuos de la misma especie. Este fenómeno reduce la competencia, evita la pérdida de energía en períodos críticos y previene el agotamiento de las reservas de alimentos. Ejm: las aves y los peces defienden sus lugares de nidificación.

* ***Sociedades :*** Son sistemas que proporcionan ventajas de supervivencia para el grupo. En estas organizaciones, el éxito se mide a menudo en términos de supervivencia de la colonia, en donde la supervivencia del individuo tiene sólo una importancia secundaria. En algunas especies, se produce una diferenciación morfológica de acuerdo a la función que realizan sus miembros, por ejm: en las abejas, hormigas, comejenes, etc. Así tenemos, que en las abejas existe la reina, las obreras y los zánganos.

Grupo Amor a Sofía

* ***Compensación :*** Se da en el cuidado de las crías propias y ajenas. Ejm: En la especie llamada comúnmente "pingüino emperador", algunos individuos actúan como nodrizas, cuidando a sus crías y a las de otros, mientras que los demás adultos se encuentran pescando.

* ***Migraciones :*** Es otra forma de mantener el equilibrio de la población para aprovechar mejor el alimento y el espacio existente. Ejm: La migración del salmón desde el mar hasta las nacientes de los ríos donde depositan sus huevos.

FLUJO DE MATERIA EN EL ECOSISTEMA

1. ***Cadena trófica:*** Se refiere a la transferencia de energía alimenticia, desde su origen en las plantas a través de una sucesión de organismos cada uno de los cuales ingiere al que lo precede y es ingerido a su vez por el que lo sigue. Es decir, en una comunidad se establece un flujo de materia que va desde los productores hasta los organismos consumidores. Entre éstos existen eslabones o niveles tróficos que se ordenan de la siguiente manera:

A. *Primer nivel trófico :* Formado por los organismos productores primarios, que habitualmente son plantas o algas en ecosistemas acuáticos. Estos organismos fotosintéticos usan la energía luminosa para producir moléculas orgánicas, que luego se transforman en fuentes de energía química.

B. *Segundo nivel trófico :* Formado por los organismos consumidores primarios (herbívoros), los cuales se pueden alimentar de plantas o algas. Ejm: un oveja, un elefante, un erizo de mar, un caracol, etc.

C. *Tercer nivel trófico :* Formado por los consumidores secundarios (carnívoros), los cuales constituyen animales que se alimentan de los herbívoros. En cada caso sólo una pequeña parte de la sustancia orgánica del cuerpo del herbívoro se incorpora al cuerpo del carnívoro.

D. *Cuarto nivel trófico :* Formado por los consumidores terciarios (detritívoros o carroñeros), los cuales se sustentan de los desechos o detritos de una comunidad (hojas, raíces, ramas, heces, esqueletos, etc). Ejm: buitres, chacales, cangrejos, lombrices de tierra, etc.

E. *Quinto nivel trófico :* Formado por los desintegradores que se encargan de descomponer los restos de organismos muertos o los productos resultantes del metabolismo de los niveles anteriores, realizando un auténtico reciclaje de nutrientes al tiempo que elaboran nuevos productos y forman el suelo. Ejm: hongos y bacterias.

Grupo Amor a Sofia

PRÁCTICA

01. Conjunto de individuos de la misma especie que ocupan un lugar específico durante un determinado tiempo:
    a) Comunidad
    b) Biotopo
    c) Biocenosis
    d) Nicho ecológico
    e) Población

02. Es el resultado de la interacción de la biocenosis y el biotopo:
    a) Hábitat
    b) Nicho ecológico
    c) Ecosistema
    d) Ecósfera
    e) Bioma

03. Es la suma conjunta de todos los ecosistemas de la Tierra:
    a) Biotopo
    b) Biósfera
    c) Comunidad
    d) Ecósfera
    e) Biocenosis

04. Señala la alternativa correcta:
    - El aire, el suelo y las bacterias son factores abióticos. ( )
    - Una playa rocosa sería ejemplo de biocenosis. ( )
    - La Etología es una ciencia auxiliar de la Ecología. ( )
    - Una gota de agua de charco constituye un ecosistema ( )

    a) VFVF
    b) VFFV
    c) FVFF
    d) FVVV
    e) VVVF

Grupo Amor a Sofía

05. Es el rol que desempeña la especie dentro de la comunidad biótica:
    a) Hábitat
    b) Ecosistema
    c) Ecósfera
    d) Nicho ecológico
    e) Población

06. No es una característica de las especies:
    a) Presentan caracteres externos e internos comunes.
    b) Son interfecundos.
    c) Poseen un ancestro común.
    d) Se encuentran aisladas desde el punto de vista reproductivo.
    e) Todas lo son.

07. Conjunto de individuos de diferentes especies que ocupan un lugar determinado durante un tiempo:
    a) Biotopo
    b) Población
    c) Biocenosis
    d) Nicho
    e) Bioma

08. Los líquenes que invaden las superficies rocosas de la orilla del mar, constituyen en un buen ejemplo de:
    a) Sucesión primaria
    b) Sucesión secundaria
    c) Sucesión evolutiva
    d) Sucesión explosiva
    e) Desequilibrio ecológico

09. El ... de Huallay se ubica en Pasco, mientras que el ... de Tingo María en Huánuco:
    a) Santuario Histórico - Parque Nacional
    b) Santuario Nacional - Bosque de protección
    c) Santuario Nacional - Parque Nacional
    d) Parque Nacional - Parque Nacional
    e) Coto de caza - Santuario Nacional

10. Es considerado el ave nacional del Perú:
    a) El "zúngaro"
    b) El "guacamayo"
    c) El "gallito de las rocas"
    d) El "cóndor de los andes"
    e) La "pava aliblanca"

11. Es considerada la flor nacional del Perú:
    a) "lupuna"
    b) "orquídea"
    c) "cantuta"
    d) "rosa"
    e) "topa"

12. Es la unidad de conservación más famosa a nivel nacional y mundial dedicada a salvar a la vicuña en extinción:
    a) R. N. de Lachay
    b) R. N. del Titicaca
    c) R. N. de Junín
    d) R. N. de Pampa Galeras
    e) S. H. Pampa de Ayacucho

13. No es considerado un factor de contaminación del aire:
    a) Los humos.
    b) La erosión de los suelos.
    c) Circulación vehicular.
    d) Descargas eléctricas.
    e) Esporas de hongos.

14. La capa de ozono está siendo amenazada por la presencia de algunos gases provenientes de aerosoles como:
    a) Fluor y aluminio
    b) Cloro y fluor
    c) Cloro y hierro
    d) Cobre y fósforo
    e) Nitrógeno y carbono

15. El Perú pertenece a la bioregión:
    a) Neártica
    b) Paleártica
    c) Oriental
    d) Neotropical
    e) Capense

16. Sobre los recursos hídricos, señala lo incorrecto:
    a) El río Amazonas constituye una fuente importante de evaporación.
    b) Se utilizan para las centrales hidroeléctricas y la irrigación.
    c) Gracias a ellos, es posible el desarrollo de la piscicultura.
    d) Los mares y lagos ocupan la mayor extensión del planeta.
    e) c y d

17. La "chinchilla" y "la trucha", son animales característicos de la región:
    a) Amazónica
    b) Costa
    c) Selva Baja
    d) Andina
    e) Selva Alta

18. El gas de Camisea constituye un recurso natural:
    a) Renovable
    b) No renovable
    c) Inagotable
    d) Aparente
    e) Verdadero

Grupo Amor a Sofía

19. El aire es un recurso natural ... y el sol ...
    a) Renovable verdadero - inagotable
    b) Renovable - no renovable
    c) Renovable aparente - no renovable
    d) Renovable aparente - permanente
    e) No renovable - renovable

20. Relacionar:
    I. R. N. de Titicaca
    II. P. N. de Tingo María
    III. R. N. de Lachay
    IV. P. N. del Manu
    V. P. N. Cerros de Amotape
    ( ) Cueva de las Lechuzas
    ( ) Lomas
    ( ) Totorales
    ( ) Algarrobo guayacán
    ( ) Cedro, caoba
    a) II, I, III, V, IV
    b) II, III, I, IV, V
    c) I, II, III, V, IV
    d) II, III, I, V, IV
    e) IV, III, I, II, V

21. En la siguiente cadena alimenticia:
    pasto ← oveja ← puma ← buitre
    La oveja representaría a:
    a) Un depredador
    b) Un consumidor primario
    c) Un consumidor terciario
    d) Un carnívoro
    e) Un consumidor secundario

22. De la cadena alimenticia anterior, el puma representaría a:
    a) Un consumidor de segundo orden.
    b) Un consumidor primario.
    c) Un consumidor de tercer orden.
    d) Un herbívoro.
    e) Un detritívoro.

23. De la cadena alimenticia dada en la pregunta "562", el pasto y el buitre serían respectivamente:
    a) Consumidor terciario y productor.
    b) Herbívoro y consumidor primario.
    c) Productor y consumidor secundario.
    d) Fotosintetizador y consumidor terciario.
    e) Productor y desintegrador.

24. De la cadena alimenticia dada en la pregunta "562", el puma y el pasto serían respectivamente:
    a) Consumidor secundario y herbívoro.
    b) Consumidor secundario y productor.
    c) Productor y consumidor primario.
    d) Carnívoro y fotosintetizador.
    e) b y d

25. Una playa rocosa donde encontramos: erizos de mar, pulpos, calamares, gaviotas, algas, cangrejos, constituye un ejemplo de:
    a) Nicho
    b) Hábitat
    c) Biocenosis
    d) Biotopo
    e) Bioma

26. Los ... son las unidades de estudio de la Ecología, ellos están formados por factores ... y ...
    a) Ecosistema - vegetales - animales
    b) Biotopos - físicos - químicos
    c) Ecosistemas - bióticos - abióticos
    d) Ecosistemas - microbiológicos - animales
    e) Biotopos - bióticos - abióticos

27. En el ..... una especie se beneficia de la otra viviendo dentro o fuera de su huésped:
    a) Neutralismo
    b) Comensalismo
    c) Amensalismo
    d) Predación
    e) Parasitismo

28. Se da cuando ninguna de las especies participantes, ni beneficia ni perjudica a la otra:
    a) Cooperación
    b) Mutualismo
    c) Comensalismo
    d) Amensalismo
    e) Neutralismo

29. El modo de vida que un organismo lleva y su rol en la cadena alimenticia constituyen su:
    a) Hábitat
    b) Ecosistema
    c) Nicho ecológico
    d) Bioma
    e) Biotopo

30. Forman el segundo nivel trófico de las cadenas alimenticias:
    a) Herbívoros
    b) Consumidores primarios
    c) Carnívoros
    d) a y b
    e) b y c

31. Los ..... se sitúan en el segundo nivel trófico, mientras que los ..... en el primer nivel.
    a) Herbívoros - productores
    b) Descomponedores - carnívoros
    c) Productores - desintegradores
    d) Herbívoros - heterótrofos
    e) Herbívoros - consumidores

Grupo Amor a Sofía

32. Organismos que se encargan de transformar la materia orgánica en inorgánica, la cual vuelve de regreso al ecosistema:
    a) Consumidores secundarios
    b) Productores
    c) Heterótrofos
    d) Desintegradores
    e) Carroñeros

33. Si dos animales de distinta especie se disputan el mismo tipo de alimento en un territorio, constituye un ejemplo de:
    a) Socialización
    b) Comensalismo
    c) Amensalismo
    d) Competencia
    e) Compensación

34. Las termitas que viven dentro de los troncos de árboles tienen en sus intestinos protozoarios que le ayudan a degradar la madera y a cambio, éstos reciben alimento de ellas. Esto sería un ejemplo de:
    a) Comensalismo
    b) Amensalismo
    c) Mutualismo
    d) Protocooperación
    e) Parasitismo

35. De los siguientes lugares, señala cuántos son Reservas Nacionales y Santuarios Nacionales, respectivamente: Huallay, Lachay, Ampay, Paracas, Junín, Pacaya Samiria, Calipuy:
    a) 3 y 4
    b) 2 y 5
    c) 5 y 2
    d) 4 y 2
    e) 4 y 3

36. Es una zona en cuya vegetación, destaca la presencia de especies como el algarrobo y el hualtaco. Además, dentro de la fauna existen especies en peligro de extinción como: el cocodrilo de Tumbes y las pavas aliblancas:
    a) P N. Huascarán
    b) P N. de Cutervo
    c) P N. Cerros de Amotape
    d) S. H. Machu Picchu
    e) S. N. de Huallay

37. Es causa de contaminación de los alimentos:
    a) La mala manipulación.
    b) El riego con aguas servidas.
    c) Presencia de vectores.
    d) Ecosistemas contaminadas.
    e) T. A.

38. En las alturas de la serranía peruana, la presión de oxígeno es baja. Las vicuñas se han adaptado realizando:
    a) Disminución del número de eritrocitos.
    b) Bajo consumo de hierbas.
    c) Menor síntesis de "Hb".
    d) Largos pulmones sin lóbulos.
    e) Mayor producción de eritrocitos.

39. El delfín "pico de botella" y los pingüinos del Humboldt se ubican en:
    a) R. N. de Lachay
    b) P N. del Manu
    c) R. N. de Salinas y Aguada Blanca
    d) R. N. de Ampay
    e) R. N. de Paracas

40. Son ejemplos de animales poiquilotermos:
    a) Iguana, león, cojinova
    b) Foca, caballo, zorro
    c) Vicuña, sapo, zorro
    d) Vicuña, rana, lorna
    e) Caimán, cebra, pelícano

41. ¿Cuál de los siguientes ejemplos es una relación de comensalismo?
    a) Plantas con flores y sus polinizadores.
    b) Orquídeas que crecen en las ramas de los árboles.
    c) Lupinos y mariposas azules.
    d) Murciélagos y polillas.
    e) Abeja reina y obrera.

42. Si una población está por encima de la capacidad de sostenimiento, ¿qué debe suceder?
    a) Debe fracasar de inmediato.
    b) Puede permanecer estable por tiempo indefinido.
    c) Si la especie es territorial puede seguir aumentando.
    d) Con el tiempo, debe reducirse.
    e) Debe reducirse si no es territorial.

43. Los animales ... soportan pequeñas variaciones de temperatura, mientras que los ... soportan amplios rangos de temperatura:
    a) Estenotermos - poiquilotermos
    b) Euritermos - homeotermos
    c) Euritermos - estenotermos
    d) Poiquilotermos - homeotermos
    e) Estenotermos - euritermos

44. Un cangrejo transporta en la superficie de su cuerpo a una anémona de mar y ninguna de las dos especies sale perjudicada; sería un ejemplo de:
    a) Mutualismo
    b) Cooperación
    c) Comensalismo
    d) Amensalismo
    e) b y c

Grupo Amor a Sofía

45. ¿Cuál de los siguientes puntos por lo general no se aplica a las comunidades clímax?
    a) Más especies que las comunidades anteriores de sucesión.
    b) Más materia orgánica en el suelo.
    c) Más niveles tróficos.
    d) Especies de vida más corta.
    e) Más productividad.

46. ¿Por qué muchos animales defienden los territorios?
    a) Para evitar las prácticas predatorias.
    b) Para asegurar los lugares donde pasar el invierno.
    c) Para monopolizar los recursos dentro del territorio.
    d) Para evitarse unos a otros.
    e) Para avanzar hacia una jerarquía de dominio.

47. La aparición de nuevas plantas en los espacios que se dejan por la tala en árboles es un buen ejemplo de sucesión ecológica:
    a) Evolutiva
    b) Primaria
    c) Secundaria
    d) Biocenótica
    e) Explosiva

48. Son consecuencias de la lluvia ácida:
    a) Daña la vida en los lagos y bosques.
    b) Aniquila a organismos descomponedores.
    c) Interfiere en la agricultura.
    d) b y c
    e) a, b y c

49. Para que ocurra el crecimiento exponencial en una población, es necesario que:
    a) No haya mortalidad.
    b) No haya límites independientes de la densidad.
    c) Una especie de reproduzca con mucha rapidez.
    d) El índice de natalidad supere de manera consistente el índice de mortalidad.
    e) Las especies sean invasores exóticos en un ecosistema.

50. La relación entre las bacterias fermentadoras que habitan en el estómago de los rumiantes y éstos animales, corresponde a un caso de:
    a) Mutualismo
    b) Parasitismo
    c) Comensalismo
    d) Simbiosis
    e) Inquilinismo

51. Unidad de conservación en donde existen la mayor diversidad de aves del mundo:
    a) P. N. de Tingo María
    b) R. N. de Paracas
    c) R. N. de Pacayasamiria
    d) S. H. de Machu Picchu
    e) P. N. del Manu

52. Cuando una "viuda negra" se come a su pareja, ¿cuál es el nivel trófico más bajo que podría estar ocupando?
    a) El tercer nivel trófico.
    b) El primer nivel trófico.
    c) El segundo nivel trófico.
    d) El cuarto nivel trófico.
    e) El quinto nivel trófico.

53. Es considerado una alternativa de solución a los problemas de contaminación de los suelos:
    a) La rotación de cultivos.
    b) Uso de la energía eólica.
    c) La andenería y el uso de surcos.
    d) Uso del monocultivo.
    e) a y c

54. La naturaleza produce la contaminación de las aguas de la siguiente manera:
    a) Por la erosión del suelo.
    b) Por la descomposición de materia orgánica.
    c) Por la presencia de parásitos.
    d) b y c
    e) a, b y c

55. La cueva de las Huacharus se localiza en:
    a) El P. N. de Huascarán
    b) El P. N. de Cutervo
    c) El P. N. Yanachaga Chemillén
    d) El S. N. de Calipuy
    e) El S. N. de Huallay

56. El principio de la exclusión competitiva implica que:
    a) Las especies en coexistencia pueden usar los mismos recursos.
    b) Las especies en coexistencia no pueden comer exactamente lo mismo.
    c) Las especies en coexistencia no pueden ser exactamente del mismo tamaño.
    d) Las especies en coexistencia no pueden ser interacciones ecológicas idénticas.
    e) Las especies en coexistencia no pueden estar estrechamente relacionadas entre ellas.

57. ¿Qué bioma tiene el suelo más rico y se ha convertido en gran parte hacia la agricultura?
    a) Tundra
    b) Bosque de coníferas
    c) Pastizales
    d) Bosque tropical
    e) Bosque caduco

58. ¿Por qué los científicos piensan que el calentamiento global producido por el hombre será más dañino para las plantas y los animales que las fluctuaciones climáticas naturales del pasado?
    a) Porque las temperaturas cambiarán más rápidamente.
    b) Porque serán mayores los cambios de temperatura.
    c) Porque las especies son ahora menos adaptables que las del pasado.
    d) Porque los ecosistemas son ahora más complicados de lo que solían ser.
    e) Porque los cambios en la temperatura durarán más.

59. ¿Cuál es la función de una imitación agresiva?
    a) Ocultar a una presa de un depredador.
    b) Advertir a un depredador que la presa es peligrosa.
    c) Advertir a un depredador que la presa tiene un sabor desagradable.
    d) Evitar que la presa reconozca al depredador.
    e) Sobresaltar a la presa cuando ve al depredador.

60. Un carnívoro que se alimenta de otro carnívoro, está en el ..... nivel trófico.
    a) Primer
    b) Segundo
    c) Tercer
    d) Cuarto
    e) Quinto

Grupo Amor a Sofía

Capítulo 11 EVOLUCIÓN

OBJETIVOS

- Explicar el origen de la vida como consecuencia de procesos de cambios físico-químicos en el planeta.
- Entender el origen del hombre como consecuencia de procesos adaptativos a los cambios de su medio.

INTRODUCCIÓN

Los primeros seres vivos aparecieron hace 4 000 millones de años. Con el surgimiento de la célula eucariota, surgió la oportunidad de la multicelularidad, originándose las plantas y animales. Muchos, así como aparecieron, también se extinguieron. Los dinosaurios tardaron 150 millones de años en perder su protagonismo y extinguirse. Los mamíferos, que cogieron su antorcha hace unos 65 millones de años, han cedido el paso a la era del hombre, bastante reciente.

EVOLUCIÓN

Es un conjunto de cambios que sufren las poblaciones a través del tiempo como respuesta de adaptación. Estos cambios implican un cambio en el acervo genético de las poblaciones.

ANTECEDENTES A LAS TEORÍAS EVOLUTIVAS

Los mitos de los pueblos primitivos acerca de la creación, tenían algo en común: el mundo una vez creado, no había cambiado; además, tenía poco tiempo de existencia. Según Ussher (siglo XVII), el mundo había sido creado en el año 4 004 a.n.e. Fue en el siglo XVIII, cuando tuvieron que extender la dimensión cronológica del mundo; para Buffon tenía 70 000 años; para Kant, centenares de millones.

GENERACIÓN ESPONTÁNEA

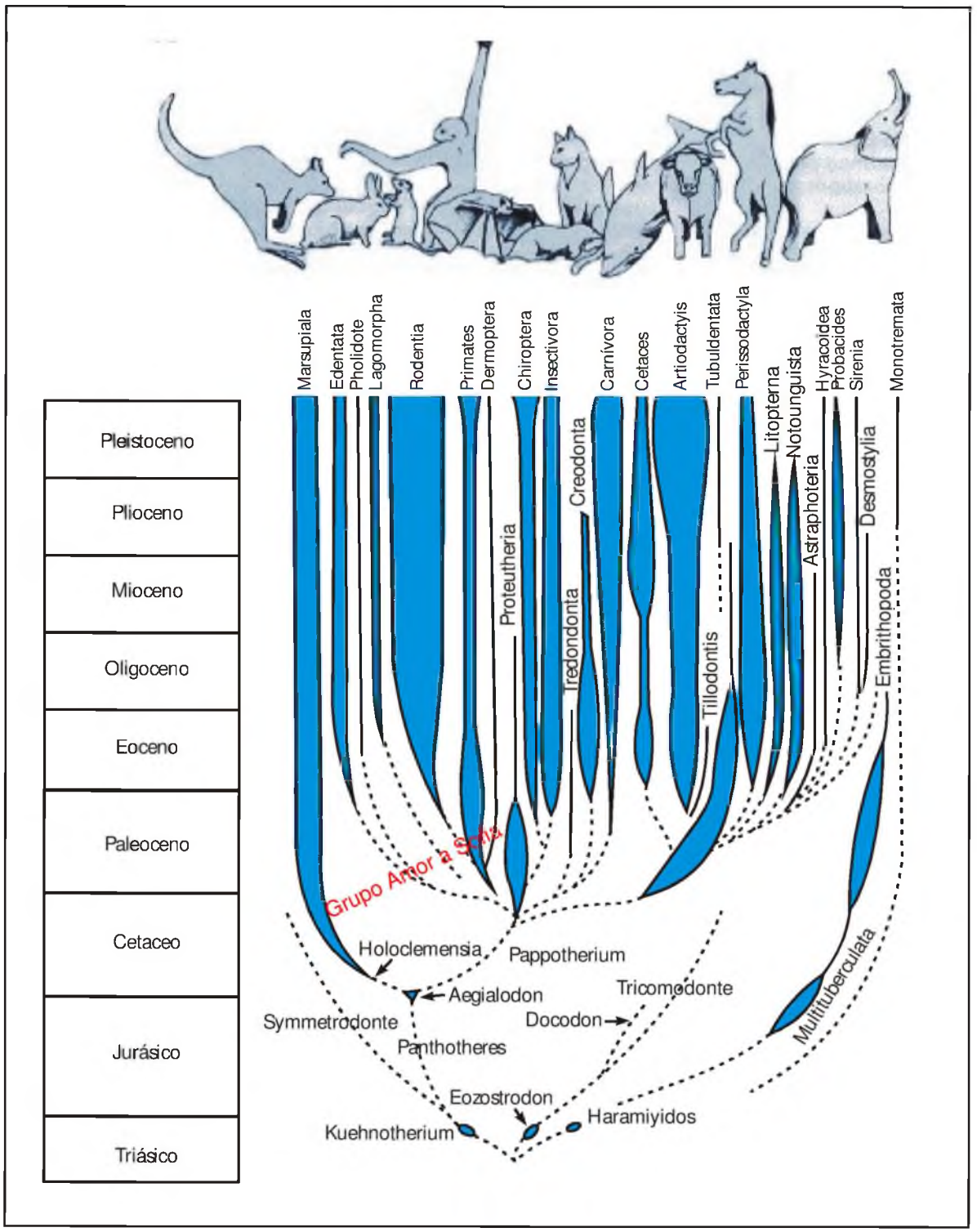
Grupo Amor a Sofía

Sostenía que la vida no sólo se origina de la vida, sino que también puede originarse a partir de la materia no viviente. Así, por ejemplo, se pensaba que los sapos surgen de los charcos, gracias a las "semillas" que caen de las lluvias, o que los ratones pueden surgir a partir de trapos sudorosos, mezclados con trigo. Para que se realicen estos procesos es imprescindible, según los idealistas, de una fuerza superior o principio vital que se encontraría en el aire. Estas ideas fueron enriquecidas por la cultura mesopotámica y egipcia. Entre sus defensores tenemos a: Tales de Mileto, Anaximandro, Jenófanes y Demócrito.

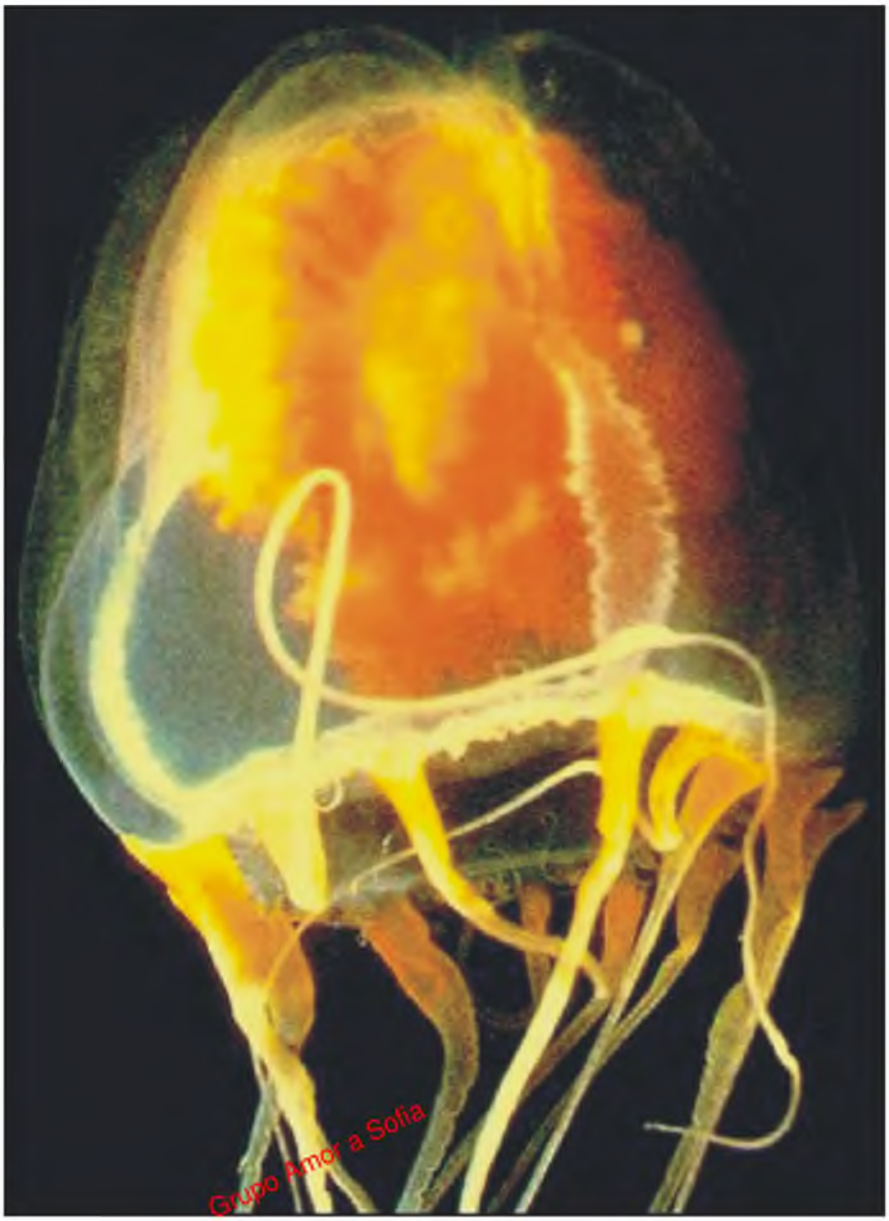
Con la desaparición del Feudalismo, desaparecen también, los métodos aristotélicos basados sólo en la observación. Fue Francisco Redi, quien en 1668, asesta los primeros golpes experimentales a esta teoría; demostró que los gusanos que aparecían sobre los cadáveres, eran moscas en estado inmaduro, o sea que venían de otras moscas, y no por alguna fuerza vital e invisible. Sin embargo, a finales del siglo XVII, Anton Van Leeuwenhoek, al perfeccionar el microscopio, permitió observar la proliferación de microorganismos a partir de soluciones estériles, resucitando la idea de la generación espontánea; su obra influyó tanto, a tal grado, que los científicos se dividieron en dos bandos: los que apoyaban y los que negaban dicha teoría. Frente a esta situación, la Academia de Ciencias, decidió tomar cartas en el asunto, ofreciendo un premio en efectivo a quien lograse aportar elementos de juicio que apoyaran o rechazaran por completo la idea de la Generación Espontánea.

El que cobró el premio fue Louis Pasteur, quien lo recibió en 1862, por una serie de experimentos que lograron el descrédito final del vitalismo.

Origen de las especies



Celentereo (animal primitivo)



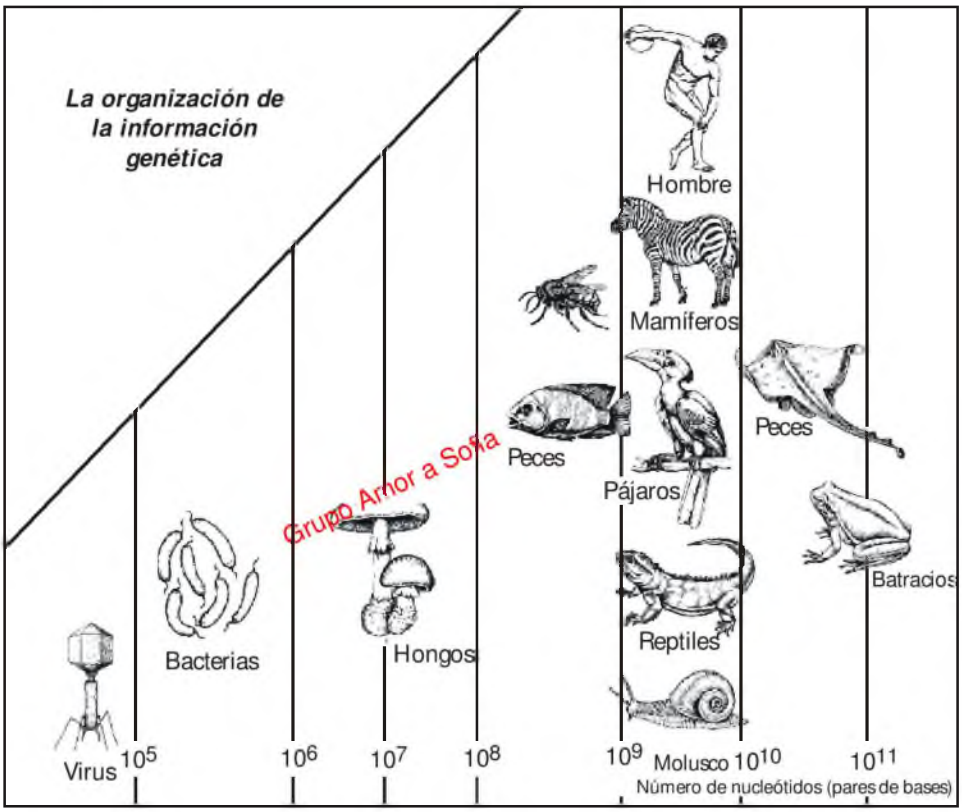
REVOLUCIÓN CIENTÍFICA

A partir de la segunda mitad del siglo XIX, el pensamiento científico había sufrido una transformación revolucionaria con la aparición de la obra de Charles Darwin, *El origen de las especies*. Si bien es cierto que muchos autores anteriores a Darwin se habían preocupado por el problema de la evolución de las especies, él fue el primero en proponer una teoría coherente y científica.
Federico Engels en su obra, *Dialéctica de la naturaleza*, negó por completo la posibilidad de la generación espontánea y sentó las bases filosóficas para un planteamiento dentro de un contexto materialista.

TEORÍA QUIMIOSINTÉTICA SOBRE EL ORIGEN DE LA VIDA

En 1921, Alexander Oparin, presentó un breve trabajo en el que se concluía que los primeros compuestos orgánicos se habían formado abióticamente sobre la superficie del planeta y que luego originaron a los primeros seres vivos.

Publicó su libro, *El origen de la vida*, en donde sugiere que cuando recién se formó la Tierra, su atmósfera era diferente a la actual. No contenía O_2 , pero abundaba el H_2 , CH_4 y el amoníaco. Estos compuestos inorgánicos habrían reaccionado entre sí, gracias a la energía de la radiación solar, y a la actividad eléctrica de la atmósfera y la fuente de calor por parte de los volcanes, para originar compuestos orgánicos, los que disueltos en el océano primitivo, originaron a los primeros seres vivos. Algunos años más tarde, un biólogo inglés, John Haldane, publicó un artículo en el que proponía una teoría semejante a Oparin: Según él, la atmósfera primitiva estaba constituida por: CO_2, NH_3 y H_2O. Al interaccionar las radiaciones ultravioleta del Sol con nuestra atmósfera, determinó la formación de diversos compuestos orgánicos (azúcares y aminoácidos), los cuales al acumularse formaron la llamada sopa primigenia, del cual surgieron los primeros seres vivos.
En 1949, Bernal sugiere que debido a la baja concentración de estos compuestos orgánicos, era imposible la formación de medios densos; por lo que sugirió la presencia de arcilla, en pequeños charcos sujeta a desecaciones periódicas, como un medio ideal para la formación de estos compuestos prebióticos.
La Teoría de Oparin-Haldane, influyó de manera decisiva sobre las investigaciones posteriores. En 1953, Miller demostró que era posible simular en el laboratorio, la atmósfera primitiva de la Tierra y repetir los procesos de formación de moléculas orgánicas, tales como los aminoácidos.
Según Oparín, posterior a la formación de los compuestos orgánicos en el mar primitivo, acaecía un hecho fundamental: la formación de los coacervados, que son sistemas constituidos por gotitas de agua de tamaño microscópico, cuya composición química tiene como base a proteínas, carbohidratos, ácidos nucleicos, etc. y que serían los precursores de los primeros seres vivos.
La aparición de sistemas moleculares cada vez más complejos, condujo con toda seguridad, a un número muy grande de estructuras precelulares con capacidad de intercambio con su entorno (sistemas abiertos), crecimiento y fragmentación en otros sistemas similares. Este nuevo nivel de organización de la materia llevó a la aparición de lo que Oparín ha llamado los protobiones, que posteriormente se convirtieron en eubiontes, o sea los primeros seres vivos.



EVOLUCIÓN BIOLÓGICA

Los primeros seres vivos que aparecieron en la Tierra, eran seguramente similares a los organismos unicelulares más primitivos que existen actualmente, tales como las bacterias. Eran heterótrofos y anaeróbicos. Cuando surgieron los organismos fotosintéticos oxigénicos, la atmósfera anaerobia (reductora) se convierte en atmósfera aerobia (oxidante), formándose la capa de ozono; esta cumplió un papel fundamental en la protección contra las radiaciones ultravioleta. Además, ciertos

organismos anaeróbicos se transformaron en aeróbicos; éstos proliferaron y se organizaron, ciertos organismos se juntaron para trabajar colectivamente, generando la pluricelularidad. Los primeros animales en aparecer fueron los invertebrados, y de un grupo de éstos, surgieron los vertebrados. Primero fueron los peces, luego los anfibios, reptiles, mamíferos y aves consecutivamente. De los mamíferos, cierto grupo optó por vivir en los árboles, originándose los primates. De un grupo de éstos, se origina el hombre. Las glaciaciones son los sucesos más importantes desde el punto de vista geológico como configuradores del medio ambiente adecuado para su desarrollo. Durante esta época, los hielos cubrían prácticamente la mitad de Europa, Asia y América del Norte. Este aumento de los casquetes polares, produjo un descenso generalizado del nivel del mar. La fauna y la flora se ve caracterizada por un continuo flujo durante las épocas glaciares y reflujo durante las interglaciares de las formas adaptadas a climas fríos. Las condiciones repetidamente cambiantes provocaron la desaparición de muchas especies y sin duda, favorecieron el desarrollo de otras, tales como el hombre.

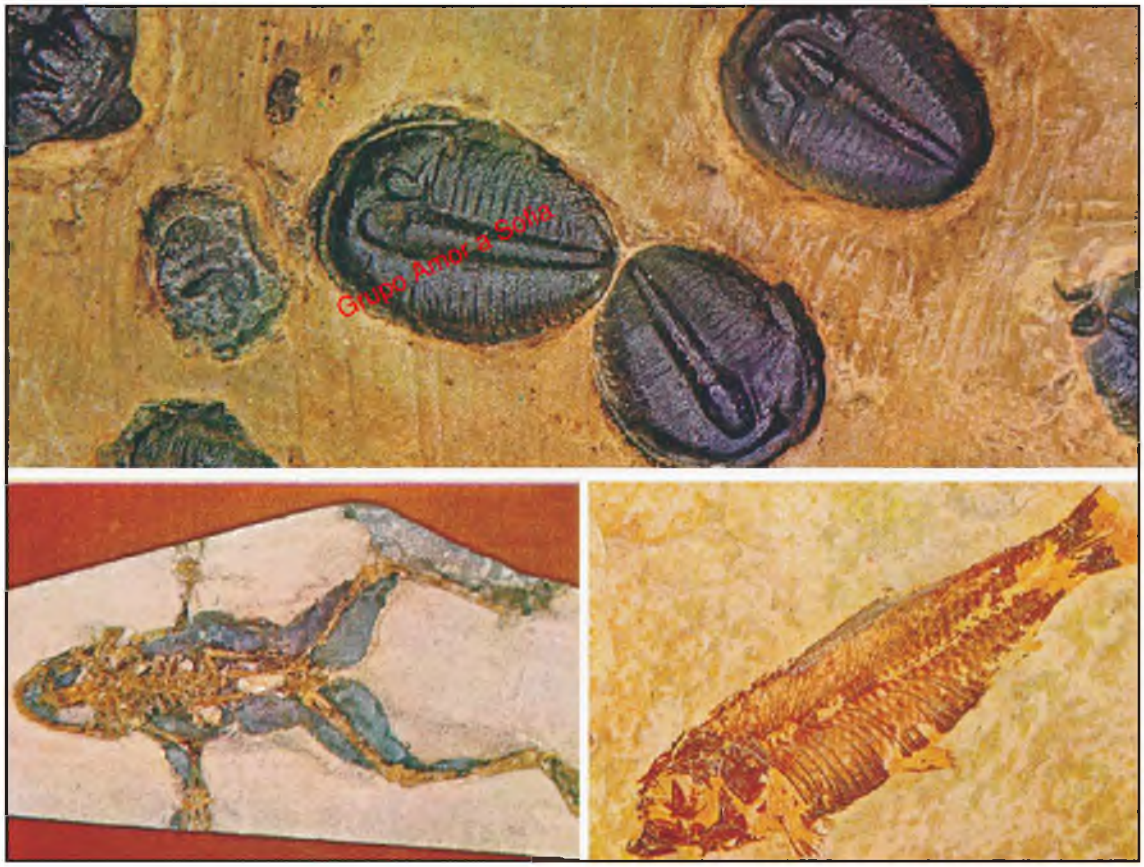
PRUEBAS EVOLUTIVAS

- ***Paleontológicas***

  Desde la antigüedad, la existencia de los fósiles ha intrigado y estimulado la curiosidad del hombre. ¿Cómo se explica, por ejemplo, la presencia de masas de conchas marinas petrificadas lejos de la orilla del mar, o incluso en lo alto de las montañas? Muchos pensaron en los fósiles como meros caprichos de la naturaleza; otros, que eran estructuras formadas bajo influencias astrales; otros, finalmente, creyeron que se trataba de restos de organismos enterrados durante el diluvio universal.

  En realidad, los fósiles vienen a ser restos o huellas de seres vivos de otras épocas. Para que un organismo pueda fosilizarse, tendrán que concurrir una serie de circunstancias especiales. La forma más común de fosilización consiste en que la planta o el animal queden enterrados rápidamente en los sedimentos marinos o de agua dulce y, en condiciones especiales, incluso en tierra firme, en las cenizas volcánicas, la arena o el barro. Cuando esto ocurre, las partes duras del organismo pueden llegar a conservarse indefinidamente por mineralizacion progresiva del sedimento. Cuvier, fundador de la Paleontología y antievolucionista convencido, observó grandes diferencias entre los fósiles y los vivientes; pero supuso que esas diferencias se debían a grandes catástrofes periódicas en la que muchas especies desaparecían por completo eliminándose algunas características.

Pruebas paleontológicas de la evolución



- ***Anatómicas***
  Uno de los principios básicos de la Anatomía comparada, consiste en distinguir la semejanza entre órganos, en dos grandes tipos: homológica y analógica. Si comparamos las aletas de un pez y un delfín, veremos que externamente son muy parecidos; sin embargo, observaciones estructurales nos informan que son diferentes, lo cual indica que se trata de órganos homólogos.
  Inmersas en la masa muscular, cierta ballenas poseen una serie de huesos, a los que no es posible asignarle alguna función; si observamos, el intestino grueso del hombre es pequeño comparable con otros herbívoros; sin embargo, el apéndice cecal es un testigo de su desarrollo en otros tiempos. Estos órganos son conocidos como órganos vestigiales.

- ***Embriológicas***
  Si observamos el desarrollo embrionario de los vertebrados, veremos que en algún momento presentan hendiduras faríngeas que nada tiene que ver con la respiración. Es como si todos los animales superiores pasaran por una etapa pisciforme. Nosotros, en estado embrionario, presentamos rudimentos de cola como en los demás mamíferos. Las ballenas presentan dientes en estado embrionario.

- ***Ontogénicas***
  Las fases y procesos que un organismo atraviesa desde huevo hasta convertirse en adulto, se denomina ontogenia; la serie de organismos que se derivan unos de otros en el proceso de evolución hasta su forma actual se llama filogenia. Haeckel, generalizando y resumiendo lo mencionado anteriormente, pudo establecer la "Ley biogenética fundamental" o "Ley de la recapitulación", que formula que la ontogenia es una recapitulación de la filogenia, es decir, las fases por la que atraviesa un organismo a lo largo de su desarrollo, entre el huevo y el adulto, son en cierto modo una repetición de la serie de antecesores que han originado dicha especie a través del tiempo. Así, los reptiles, aves y mamíferos poseen hendiduras faríngeas porque todos los grupos proceden de los peces a lo largo de la evolución. Actualmente, la expresión de Haeckel ha sido revisada y modificada y se puede resumir así: "La ontogenia, es una recapitulación de la filogenia a nivel embrionario", ya que el adulto es producto, además, de su interacción ambiental.

- ***Biogeográficas***
  El estudio de la distribución geográfica de las especies aportó una de las primeras pruebas de la evolución. Muchos organismos de la misma especie, o especies muy parecidas, presentan un área de distribución discontinua y están separados a veces por enormes distancias, como sucede con ciertas especies de árboles que se encuentran en Asia y en América del Norte. ¿Cómo se explica esto? Se supone que en el pasado ambos continentes estaban unidos.
  Los marsupiales constituyen uno de los ejemplos típicos de distribución que sólo es comprensible desde el punto de vista evolutivo. Actualmente, están distribuidos casi exclusivamente en Australia. Sin embargo, están ampliamente representados en el registro fósil. Esto se explica si se tiene en cuenta que los marsupiales aparecieron antes que el resto de los actuales mamíferos, los cuales al ser más eficientes acabaron por sustituirlos. En Australia, que se separó del continente euroasiático, al no sufrir la competencia del resto de mamíferos, prosperaron ampliamente.

- ***Bioquímicas***
  Las pruebas bioquímicas determinan la semejanza molecular de todos los seres vivos; todos son compuestos de carbono. Las enzimas y coenzimas son muy semejantes en casi todos los animales, las hormonas son también muy parecidas y en algunos casos intercambiables de un animal a otro con los mismos efectos. Lo mismo ocurre con otros compuestos.

Grupo Amor a Sofía

TEORÍAS EVOLUTIVAS

Frente a las antiguas narraciones míticas, los griegos fueron los primeros en buscar una explicación natural del origen del mundo, partiendo de una serie de observaciones muy sencillas intentaron dar una explicación de todo lo que existe. Todos los filósofos griegos coincidieron en ver el cosmos en un incesante fluir, como un mundo cambiante en "evolución natural y continua".
Hacia mediados del siglo XVIII, se produjo un verdadero dilema sobre el origen de las distintas especies. Por un lado, pareció establecerse la fijeza de las especies; por otro lado, comenzaron a plantearse las doctrinas transformistas.

ERASMO DARWIN (1731-1802) :
Abuelo de Charles Darwin. Fue naturalista y filósofo, inventor excéntrico, poeta que escribió en verso un libro sobre Botánica. Le llamó mucho la atención la existencia de órganos vestigiales en los animales. Consideró como causas principales de variación en los seres vivos, la domesticidad y las condiciones climáticas admitiendo la herencia de los caracteres adquiridos. Concluye que una sola especie de filamentos vivientes, es y ha sido causa de toda vida orgánica. Influyó

significativamente, desde el punto de vista evolutivo, en la mentalidad de su nieto, Charles Darwin.

JEAN BAPTISTE DE LAMARCK (1744-1829):

Nació en Francia. Para ganarse la vida, desempeñó varios empleos, pero su interés por la ciencia, en especial por la Botánica, fue creciendo, de modo que abandonó los estudios médicos para dedicarse de manera exclusiva a las plantas. Luego, se dedicó al estudio de los vertebrados, cuando ya tenía cuarentinueve años.

En 1800 dio a conocer por primera vez sus ideas transformistas sobre el origen de los seres vivos. Tales ideas fueron ampliadas y sistematizadas en su *Filosofía zoológica*, publicada en 1809, que es su obra capital.

Lamarck formula las dos leyes siguientes:

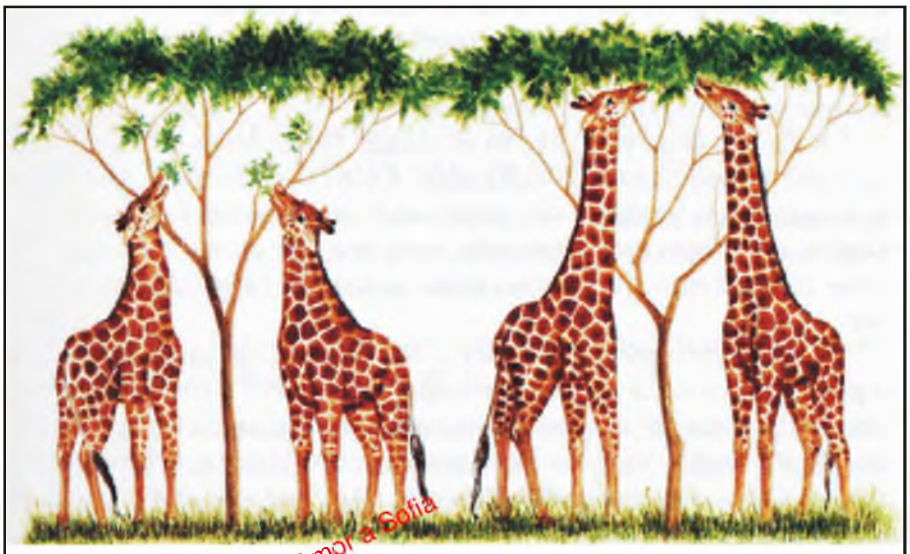
1° El uso frecuente de un órgano lo desarrolla poco a poco, según la duración de su empleo. La falta de uso lo debilita y acaba por hacerlo desaparecer.

2° Todo lo que la naturaleza ha creado a causa del uso o desuso de los órganos, lo conserva en la descendencia.

Como ejemplo, al respecto, tenemos:

El topo, que vive bajo tierra, hace poco uso de su vista, por lo tanto, se han hecho rudimentarios; las serpientes perdieron las patas debido a su costumbre de deslizarse por el suelo. Por el contrario, las aves acuáticas que tienden a nadar moviendo las patas en el agua, como los patos, han acabado por desarrollar las membranas interdigitales que lo facilitan para el nado. La jirafa que habita en lugares áridos y sin hierbas, se ha visto obligada a alimentarse del follaje de los árboles y a esforzarse continuamente por alcanzarlo, trayendo como consecuencia el alargamiento de su cuello y patas anteriores.

Evolución de Lamarck



De acuerdo con Lamarck, las jirafas de cuello corto (izquierda) estiraban sus cuellos para alcanzar las hojas. Esto hizo que sus cuellos se alargaran.

Grupo Amor a Sofía

CHARLES LYELL (1797-1875) :

En 1838 publicó, *Elementos de Geología*, un manual sobre estatigrafía y Paleontología. De acuerdo con las ideas de Lyell, la Tierra durante el pasado ha estado sometida a condiciones parecidas a las actuales, y la mayoría de fenómenos geológicos se pueden interpretar como el resultado acumulativo de pequeños y lentos cambios, similares a los que se producen en el presente. El estado actual de la corteza terrestre no se debe a grandes cataclismos sino que en realidad, es el resultado de una lenta evolución geológica (uniformismo). Frente a la posición de Lamarck afirma la constancia de las especies, tampoco se decide por las creaciones sucesivas para explicar los cambios de flora y fauna. En 1863, acepta las ideas evolucionistas de Darwin de quien era amigo desde 1839.

CHARLES DARWIN (1809):

Nació en Inglaterra, donde su padre ejercía con éxito la medicina. Hasta los 16 años permaneció en su ciudad natal. Nunca fue un buen estudiante, aunque ya desde niño mostró afición por las ciencias naturales. En 1825, su padre le envió a la universidad para que siguiera la carrera de medicina. El fracaso fue completo, no sentía vocación para ser médico y el recuerdo de dos intervenciones quirúrgicas que vio entonces -eran los tiempos anteriores a la anestesia- le persiguió toda la vida.

Convencido de que no seguiría la tradición paterna, el doctor Darwin propuso a su hijo que se hiciera eclesiástico, y para este fin fue inscrito en la universidad. Otro fracaso. Mas sí se interesó por la Botánica y Zoología, coleccionó insectos y se aficionó a la caza. Por aquella época, leyó los libros de viaje de Humboldt que le causaron una profunda impresión. Pronto se le presentó la ocasión de hacer realidad los proyectos viajeros. En 1831, se organizó una expedición científica a las costas de América del Sur y a algunas islas del Pacífico. Un velero de 240 toneladas, el "Beagle", fue equipado para este largo viaje alrededor del mundo. Darwin fue invitado al gran viaje y así partió el 27 de diciembre de 1831, iniciando uno de los viajes que más ha influido en la historia de la ciencia, un recorrido de 40 000 millas que duró 4 años, 9 meses y seis días.
Darwin llevó en el barco algunos libros, entre ellos la obra de Lyell, *Principios de Geología*. El 2 de octubre de 1836, Darwin llegó a su país; en 1837 se establece en Londres. Debido a su falta de salud, decidió vivir en el campo. Su buena posición económica le permitió vivir tranquilamente dedicado por entero a su labor científica.
El gran problema de Darwin era: *El origen de las especies*, por lo tanto, se decidió a reunir cuantos datos pudiera en torno a este tema. Al profundizar en el problema, la creación de cada especie por separado no concordaba con lo que había observado, por lo tanto, su conclusión era que las especies cambian a lo largo del tiempo; pero dicha hipótesis evolucionista era verdaderamente revolucionaria. Antes de lanzar esta teoría, tenía que estar muy seguro de su afirmación. Por tal razón, empezó a estudiar todo el campo conocido de las Ciencias Biológicas, recopilando datos que sustenten su idea. Al mismo tiempo, se le presentaba el problema de explicar por medio de qué mecanismos había tenido lugar la evolución. A fin de resolver esta gran incógnita, Darwin comenzó por estudiar la formación de razas en especies de animales domésticos y plantas cultivadas. Puesto que el hombre ha logrado obtener razas diferentes por selección artificial, su pregunta era: ¿Actúa de igual manera la naturaleza?
Para responder esta interrogante, le fue de mucha ayuda la obra de Malthus, que sostenía que la población humana tiende a crecer en progresión geométrica, mientras que los medios de subsistencia lo hacen en progresión aritmética. De aquí se dedujo la necesidad de limitar los nacimientos. En la naturaleza, debido a la limitación en los alimentos, se origina una lucha por la existencia, en la cual son eliminados muchos individuos. Darwin aplicó inmediatamente el concepto de lucha por la existencia y dedujo que las variaciones que se producen en los individuos de una especie tenderán a conservarse en sus descendientes, en el caso de ser favorable para ellos, ya que a la larga serán eliminados los individuos que resulten menos adaptados al medio. Los individuos serán así seleccionados por la naturaleza. ***Variabilidad en los organismos, lucha por la existencia y selección natural***, constituirían el mecanismo mediante el cual se ha producido la evolución. La acumulación de pequeñas y sucesivas variaciones a lo largo de enormes espacios de tiempo, explicaría los grandes cambios que han experimentado los seres vivos en el transcurso de las eras y períodos geológicos.
Provisto de esta hipótesis, Darwin siguió analizando y acumulando datos. Desde 1841, realizó una serie de trabajos que le dieron justa fama. Aunque Lyell y Hooker le urgían a Darwin para que publicara sus teorías, Darwin que estaba ocupado en otros trabajos y metido en una montaña de datos, no veía nunca llegar el momento de redactar su obra proyectada. Entonces, se produjo uno de esos acontecimientos improbables, una coincidencia extraordinaria. Fue en 1858, Darwin recibió la mayor sorpresa de su vida. Recibió por carta un manuscrito muy breve en el que se exponía exactamente, hasta en términos idénticos, su teoría de la selección natural. El autor del manuscrito era un naturalista llamado ***Wallace***, un joven explorador del Amazonas; Darwin sufrió una fuerte conmoción espiritual al ver resumida en unas cuantas hojas una teoría sobre el que llevaba trabajando más de veinte años; por lo tanto, decidió destruir su obra. Sin embargo, gracias a la intervención de Lyell y de Hooker, elaboró un breve avance que publicó junto con la de Wallace, a la Sociedad Linneana, en agosto de 1858. Al cabo de un año, el 26 de noviembre de 1859, publicó su obra: *El origen de las especies por el mecanismo de la selección natural*, libro que alcanzó gran éxito y al que se debe el establecimiento definitivo de la teoría de la evolución. El nombre de Wallace pasó a un segundo plano.

Grupo Amor a Sofía

HUGO DE VRIES (1848-1935):

Preocupado por el problema del origen de las especies, decidió estudiar la naturaleza de las variaciones sobre las que actuaba la selección natural. En 1885, descubrió un terreno abandonado, el crecimiento exuberante de *Oenothera lamarkiana*, una planta de origen americano; notó que la planta presentaba gran variabilidad y por lo tanto, una gran oportunidad para su estudio al respecto.
En 1866, inició sus observaciones que duraron muchos años; a lo largo fue encontrando una serie de mutaciones o variaciones bruscas, algunas de las cuales eran tan pronunciadas que constituían en realidad, nuevas especies. Luego de un sinnúmero de experimentos llegó a las siguientes conclusiones:

- Nuevas especies elementales aparecen súbitamente sin grados intermedios.
- Tales nuevas especies adquieren inmediatamente una completa independencia y constancia.
- Especies nuevas idénticas se producen en cierto número de individuos.
- Las variaciones ordinarias que existen entre los individuos de una especie no tiene nada en común con las mutaciones.
- Las mutaciones se producen al azar, unas son favorables y otras desfavorables respecto a los caracteres de la estirpe progenitora.

Aunque se criticaron los resultados obtenidos por De Vries en *Oenothera lamarckiana*, arguyendo que se podía tratar de

una especie híbrida y que algunas de las mutaciones observadas, eran sólo combinaciones de caracteres ya existentes en la planta, la mayor parte de sus conclusiones se fueron comprobando satisfactoriamente y fue aceptada su teoría.
Los biólogos afirmaron, entonces, que sólo las mutaciones constituían la materia prima de la evolución y que las especies habían surgido en unos pocos cambios bruscos, quedando la selección natural en un lugar muy secundario; como De Vries afirmaba: "La selección natural no puede crear nada, sólo puede cribar lo creado".

La Macroevolución
(Explica la formación de grupos biológicos por encima de las órdenes)

NEOLAMARCKISMO

Bajo esta denominación han existido doctrinas diversas. Sin embargo, lo más común es referirse a los autores que defienden la herencia de los caracteres adquiridos. A pesar de la negación por parte de los mutacionistas y genéticos modernos, Jennings, Paulov, Mc Douball, Sladden y Tower, neolamarckistas del siglo XX, la defendieron tenazmente.
Un caso extremo de lamarckismo, lo constituye el agrónomo soviético Lysenko, quien implantó en la ex Unión Soviética, durante la época staliana, una férrea dictadura en el campo de la Biología. Por motivos políticos más que científicos, propugnaron las ideas, neolamarckistas y llegaron a prohibir el estudio de la genética mendeliana. Los biólogos soviéticos, a causa de esto, han permanecido totalmente al margen en lo que se refiere a los avances de la genética. A principios de 1965, año en el que se cumplió el centenario de los trabajos de Mendel, se produjo la caída definitiva de Lysenko, rehabilitándose a la ex Unión Soviética a la verdadera genética.

Grupo Amor a Sofía

NEODARWINISMO

Por los años de 1930, las obras casi simultáneas de los ingleses, Fisher y Haldane, y del norteamericano Wright, coincidieron en aunar los resultados obtenidos en el campo de la genética con la Teoría de la Selección Natural. Mediante el empleo de métodos bioestadísticos han sido los iniciadores del estudio de la genética de poblaciones. Anteriormente, Huxley había propugnado de nuevo el principio de la selección adaptado a los nuevos conocimientos para explicar el proceso evolutivo. El mismo Morgan, tras haber sido uno de los críticos de la doctrina seleccionista, admitió más adelante su valor. Surgió de este modo, la Teoría Genética de la Selección Natural, la cual representa la integración del mendelismo-mutacionismo con la teoría de la selección. Comienza así, una etapa darwinista moderna con resultados positivos en el estudio del mecanismo evolutivo.
En contra de las ideas de De Vries y de los mutacionistas, los biólogos matemáticos no concedieron a la mutación un papel primordial en el proceso evolutivo; volvieron a considerar a la selección natural como el principal factor determinante de la evolución. La mutación jugaría un papel importante en mantener la variabilidad genética en un alto nivel.
Años después, aparecieron las obras de Dobzhansky, Huxley, Mair y Simpson, que desde distintos campos biológicos, convergían en dar una explicación unitaria del proceso evolutivo, la cual ha recibido el nombre de ***Teoría Sintética de la Evolución***.

De acuerdo con la Tesis Neodarwinista, o sea según la teoría sintética, los fenómenos evolutivos, se explican por medio de la acción conjunta de los siguientes factores: pequeñas mutaciones fortuitas, recombinación de genes, selección natural y aislamiento. Este complejo mecanismo es aplicable principalmente a organismos que se reproducen por vía sexual. La mutación y la selección natural son procesos complementarios. Ambas por sí solas, no pueden producir cambios en los organismos.

GRADOS DE EVOLUCIÓN

El fenómeno evolutivo se puede presentar en grados muy diferentes. La ***microevolución*** es responsable de las formaciones de razas, especies o a lo sumo géneros, puede explicarse perfectamente en condiciones de aislamiento que llevarían a una evolución de tipo ***divergente***. Por otro lado, la ***macroevolución*** que intenta explicar satisfactoriamente la formación de los grandes grupos de seres vivos, encuentra más difícil explicación, y no faltan autores que consideran que, en ella han tenido que intervenir grandes mutaciones.
Otros biólogos consideran por el contrario que la macroevolución encuentra su explicación en los mismos mecanismos que la microevolución, especialmente por la acumulación de pequeñas mutaciones sucesivas, en vez de admitir la existencia de mutaciones muy drásticas.

TERMINOLOGÍA

A. *DERIVA GENÉTICA :* Es la modificación en la proporción de genes en una población. Causado por el aislamiento de individuos (separación por grupos) o por una extinción de ellas mismas, en la primera puede ocurrir por una migración en un cambio estacional y la segunda por factores negativos del medio (amenazas, sequias, enfermedades, etc.)

B. *MICROEVOLUCIÓN :* Cambios genéticos y morfológicos en una población, pero estos son pequeños (variaciones graduales).
Ejm : La Multidrogo resistencia de algunas cepas del Micobacterium tuberculoso la tolerancia de los insecticidas de algunas plagas, etc.
Aquí no se originan nuevas especies.

C. *MACROEVOLUCIÓN :* Es todo lo contrario a la anterior, la macroevolución ocurre por encima del nivel de la especie.

D. *ESPECIACIÓN :* Son los eventos que se realizan y que conducen a la formación de nuevas especies, como la distribución geográfica, cambios morfológicos, genéticos, etc.

E. *ANAGÉNESIS :* Son los cambios que se adopta a partir de un ancestro, originando una nueva especie.
Ejm : El desarrollo evolutivo del caballo a partir de un mamífero de cuatro dedos y de tamaño reducido.

Grupo Amor a Sofía

F. *CLADOGÉNESIS :* Es el origen de nuevas especies a partir de un ancestro común, si se originan 2 nuevas especies (divergentes) si son más (radiación adaptativa) como el origen del oso pardo y el oso blanco y el origen de los mamíferos a partir de un ancestro respectivamente.

G. *CONVERGENCIA EVOLUTIVA :* Ocurre cuando dos especies de origen ancestral diferentes presentan sus patrones estructurales y fisiológicos iguales o similares, llegan a ocupar el mismo espacio geográfico.
Ejm : La presencia de alas en murciélagos (mamífero), aves e insectos o la presencia de aletas en el delfín y el tiburón.

H. *COEVOLUCIÓN :* Es la evolución de dos especies distintas por presentan relación de dependencia.
Ejm : La evolución de la tenia solium, conjuntamente con el hombre.

PRÁCTICA

01. Según Darwin, en el mecanismo de la selección, la naturaleza actúa sobre:
    a) La sobrepoblación
    b) El efecto ambiental
    c) La variabilidad
    d) La competencia
    e) La supervivencia del más apto

02. Las alas de los insectos y del murciélago cumplen funciones disímiles, a pesar de tener diferente anatomía interna, son ejemplo de órganos:
    a) Análogos
    b) Vestigiales
    c) Homólogos
    d) Atrofiados
    e) Semejantes

03. Explica el proceso de evolución en base a la ventaja del individuo, sobre la desventaja de sus congéneres.
    a) Lamarck
    b) De Vries
    c) Haeckel
    d) Cuvier
    e) Darwin

04. El tiburón y la ballena, presentan evolución de tipo:
    a) Convergente
    b) Divergente
    c) Microevolución
    d) Macroevolución
    e) Alelopatía

05. Los mamíferos diversos han evolucionado a partir de un ancestro común, por lo tanto, la evolución sufrida por cada uno de ellos, a través de los tiempos, es de tipo:
    a) Convergente
    b) Divergente
    c) Regresiva
    d) Progresiva
    e) Involucionista

Grupo Amor a Sofía

06. Las alas de un águila y una avispa corresponde a un ejemplo de:
    a) Ontogenia
    b) Analogía
    c) Homología
    d) Hibridación
    e) Filogenia

07. El crecimiento poblacional en progresión geométrica, planteada por Darwin tuvo, como base los trabajos de:
    a) Hooke
    b) Schwann
    c) Lamarck
    d) Mendel
    e) Malthus

08. Los cambios bruscos, o sea la evolución por mutaciones fue planteada por:
    a) Lamarck
    b) Mendel
    c) Morgan
    d) De Vries
    e) Darwin

09. Señalar cuál no corresponde al carácter homólogo en las algas verdes y las plantas:
    a) Almidón
    b) Clorofila a y b
    c) Cloroplasto
    d) Pared celulósica
    e) Clorofila c

10. Fue un naturalista que propuso la Teoría de la Herencia de los caracteres adquiridos:
    a) Jean Baptiste Lamarck
    b) Charles Darwin
    c) Hugo de Vries
    d) Teodor Dobzhansky
    e) Alfred Wallace

11. Los órganos de diferente origen e igual función se denominan:
    a) Funcionales
    b) Vestigiales
    c) Rudimentarios
    d) Análogos
    e) Homólogos

12. Darwin, en su Teoría de la Selección Natural, postula que:
    a) Los seres vivos cambian independientemente de su medio.
    b) Las poblaciones aumentan por progresión aritmética.
    c) Los organismos luchan por sobrevivir.
    d) El medio es un factor neutro.
    e) La variación es por reproducción asexual.

13. El tipo de evolución en el que dos organismos de diferente origen comparten un mismo medio ambiente y presentan las mismas adaptaciones, es de tipo:
    a) Paralela
    b) Divergente
    c) Convergente
    d) Progresiva
    e) Regresiva

14. Los dinosaurios dejaron huellas de pisadas hechos en lodo suave, que posteriormente se endurecen, estos restos constituyen un ejemplo de pruebas de tipo:
    a) Biogeográfico
    b) Bioquímico
    c) Embriológico
    d) Anatómico
    e) Paleontológico

15. Cada especie origina un número de descendientes mayor al número de los que llegarán a la etapa adulta. Así postulan:
    a) Lamarck y Darwin
    b) Hugo de Vries
    c) Darwin y Wallace
    d) Wallace y Hugo de Vries
    e) Lamarck y Wallace

16. Pertenece a la evolución divergente, excepto:
    a) Las especies habitan medios diferentes.
    b) No se presentan órganos homólogos.
    c) Es llamada radiación adaptativa.
    d) Se presentan órganos homólogos.
    e) Existe una especie ancestral.

17. El desarrollo de especies vegetales tolerantes a la salinidad a partir de organismos no tolerantes, es una muestra de:
    a) El desarrollo espontáneo de nuevas especies.
    b) La supervivencia de los menos aptos.
    c) La capacidad de adaptarse.
    d) La posibilidad de dispersión de una población.
    e) La capacidad de variación en las poblaciones.

18. Órganos como el apéndice vermiforme y el tercer molar que se encuentran reducidos y no cumplen función, se les llama:
    a) Homólogos
    b) Vegetativos
    c) Rudimentarios
    d) Accesorios
    e) Análogos

Grupo Amor a Sofía

19. Los procesos adaptativos que implican la transformación de una especie a otra, se denomina:
    a) Transformismo
    b) Adaptación
    c) Mutación
    d) Especiación
    e) Evolución

20. Es ejemplo de evolución divergente:
    a) Aleta de tiburón - aleta de ballena
    b) Ala de insecto - ala de ave
    c) Ala de pingüino - ala de mamífero
    d) Pata de araña - pata de lagartija
    e) Aleta de ballena - pata de rata

21. "La Ontogenia, es una recapitulación rápida y breve de la Filogenia", este planteamiento corresponde a:
    a) Cuvier
    b) Ernst Haeckel
    c) Hugo de Viers
    d) Jean Baptiste Lamarck
    e) Charles Darwin

22. Las patas anteriores de un roedor es homólogo con:
    a) Tenaza de una estrella de mar.
    b) El brazo de un camarón.
    c) El tentáculo de un pulpo.
    d) Las aletas pectorales de un tiburón.
    e) El ala de una paloma.

23. Desde el punto de vista de la comparación anatómica, las extremidades anteriores de los murciélagos y aves, son órganos:
    a) Vestigiales
    b) Análogos
    c) Diferentes
    d) Homólogos
    e) Atrofiados

24. La presencia de proteínas "O" en la sangre de *Macacus rhesus* y el Homo sapiens, es una prueba evolutiva aportada por:
    a) La Biogeografía
    b) La Anatomía Comparada
    c) La Embriología
    d) La Bioquímica Comparada
    e) La Paleontología

25. El cuello largo de la jirafa es el resultado del esfuerzo constante por alcanzar las hojas más altas. Esta teoría corresponde a:
    a) Vries
    b) Lamarck
    c) Cuvier
    d) Linneo
    e) Darwin

26. Los músculos nasales y auriculares, corresponden a la prueba evolutiva de tipo:
    a) Anatomía comparada
    b) Embriología
    c) Bioquímica
    d) Paleontológica
    e) Recapitulación

27. Señale Ud., cuál de los siguientes ejemplos corresponde al tipo de órganos homólogos.
    a) Raíz tuberosa - rizoma
    b) Ala de murciélago - ala de insecto
    c) Ojo de cafalópodos - ojo de mamífero
    d) Ala de insecto - ala de ave
    e) Ojo de mamífero - ojo de pez

28. Darwin se basó en los estudios de población de:
    a) Morgan
    b) Linneo
    c) Arrhnius
    d) Malthus
    e) Mendel

29. Los procesos que implican que dos o más especies establecían interacciones tan estrechas; ejerciendo la una, notable fuerza selectiva sobre la otra, se denomina:
    a) Evolución divergente
    b) Coevolución
    c) Microevolución
    d) Selección natural
    e) Evolución convergente

30. La analogía existe entre las patas de una cucaracha y las patas de un sapo, es una prueba evolutiva aportada por:
    a) La Anatomía Comparada.
    b) La Anatomía Celular.
    c) La Anatomía Vegetal.
    d) La Anatomía Animal.
    e) La Anatomía Humana.

31. Si dos organismos de diferente origen habitan en un mismo medio ambiente, es posible que desarrollen órganos:
    a) Rudimentarios
    b) Homólogos
    c) Convergentes
    d) Complementarios
    e) Análogos

32. Los órganos que no presentan función alguna y que son evidencia de evolución, toman el nombre de:
    a) Semejante
    b) Mutagénico
    c) Vestigial
    d) Homólogo
    e) Análogo

Grupo Amor a Sofía

33. Son pruebas directas de la evolución:
    a) Prueba bioquímica
    b) Órganos vestigiales
    c) Órganos homólogos
    d) Pruebas embriológicas
    e) Preservados

34. Los factores adaptativos que determinaron el éxito de las plantas en la Tierra son:
    a) Aumentar la transpiración.
    b) Formar flores y tallos largos.
    c) Polinización usando el viento.
    d) Reproducción por semilla.
    e) Vasos conductores.

35. Según la teoría sintética, se denomina evolución a:
    a) Los cambios que sufre un individuo.
    b) La mutación que sufre un individuo.
    c) Los cambios genéticos en una población de organismos.
    d) La adaptación de los organismos para sobrevivir y reproducirse en un medio particular.
    e) El desarrollo de órganos para la sobrevivencia.

36. Cada grupo de organismos, debido a la constante competencia por el alimento y el espacio vital, tiende a expandirse y ocupar hábitats y nichos ecológicos posibles; esto explica a:
    a) Microevolución
    b) Mutaciones
    c) Radiación adaptativa
    d) Especiación
    e) Evolución convergente

37. Una mejor argumentación en la explicación de la evolución, es:
    a) La selección natural.
    b) La mutación y la selección natural.
    c) Las variaciones ocurren por aumento de genes.
    d) El fenotipo y el ambiente cambian por igual.
    e) Los caracteres se adquieren y se heredan.

38. Son los primeros organismos animales en adaptarse a la vida terrestre:
    a) Aves
    b) Reptiles
    c) Anfibios
    d) Equinodermos
    e) Artrópodos

39. Es un ejemplo de evolución por aislamiento geográfico:
    a) Oso pardo, oso blanco
    b) Lobo, león
    c) Tigre, zorro
    d) Caballo, mula
    e) Ballena, tiburón

40. Los primeros organismos que aparecieron en nuestro planeta se caracterizaron por ser, excepto :
    a) Autótrofos
    b) Procariotas
    c) Heterórtrofos
    d) Unicelulares
    e) Sencillos

41. La Teoría Neodarwinista, acerca de los factores evolutivos, implica, excepto:
    a) Herencia de los caracteres adquiridos
    b) Aislamiento
    c) Mutación
    d) Selección natural
    e) Recombinación genética

42. Los animales se originaron hace 700 millones de años, a partir de :
    a) Protistas heterótrofos.
    b) Bacterias heterótrofas
    c) Cianofitas fotosintéticas
    d) Algas pluricelulares
    e) Hongos pluricelulares

43. De acuerdo a los datos paleontológicos, las aves se originaron a partir de:
    a) Mamíferos
    b) Anfibios
    c) Peces
    d) Dinosaurios
    e) Ictiosaurios

44. Los procesos de evolución que implican cambios más pronunciados en el que no sólo es un gen el que muta, se llama:
    a) Hibridación
    b) Aberración genética
    c) Deriva genética
    d) Mutación cromosómica
    e) Mutación de genes

45. Los procesos que implican la historia evolutiva de una especie, se conoce como:
    a) Filogenia
    b) Especiación
    c) Embriología
    d) Ontogenia
    e) Desarrollo individual

46. Durante el proceso de evolución, el bipedismo en el hombre permitió:
    a) Aumento de la caja craneana
    b) Desarrollo del lenguaje.
    c) Manipular herramientas.
    d) Correr a mayor velocidad.
    e) Crecer más y en menor tiempo.

Grupo Amor a Sofía

47. Cuando muere el último individuo de una especie, nos estamos refiriendo a:
    a) Extinción
    b) Mutación
    c) Acervo génico
    d) Selección natural
    e) Selección cromosómica

48. El proceso de evolución tiene como base a:
    a) Aumento aritmético de la población.
    b) Mutaciones.
    c) Variación genética y selección natural.
    d) Adaptación y cambios morfológicos.
    e) Herencia de caracteres adquiridos.

49. Según la Anatomía Comparada, los órganos que tienen igual origen embriológico, pero diferente función, se llaman órganos:
    a) Análogos
    b) Homólogos
    c) Rudimentarios
    d) Accesorios
    e) Semejantes

50. Los procesos adaptativos que implican la transformación de una especie a otra, se denomina:
    a) Especiación
    b) Transformismo
    c) Mutación
    d) Adaptación
    e) Evolución

51. Al proceso mediante el cual a partir de una especie originan nuevas especies, se denomina:
    a) Mutación
    b) Adaptación
    c) Recombinación
    d) Especiación
    e) Aislamiento

52. Según la teoría evolutiva darwiniana de la selección natural:
    a) Hay cambios rápidos.
    b) Se observa baja tasa reproductiva.
    c) Se da la ley del uso y desuso.
    d) Se observarán órganos vestigiales.
    e) Se da la supervivencia del más apto.

53. En las ballenas, los huesos de la pelvis que poseen, corresponden a órganos:
    a) Análogos
    b) Rudimentarios
    c) Evolucionados
    d) Complejos
    e) Homólogos

54. Las cianobacterias endosimbióticas, permitieron el nacimiento de un nuevo grupo de seres conocidos como:
    a) Hongos
    b) Líquenes
    c) Plantas
    d) Algas
    e) Protozoos

55. La Ontogenia recapitula la Filogenia. En el desarrollo embriológico humano, se observa una reconstrucción a grandes saltos, lo que probablemente fue su:
    a) Evolución
    b) Adaptación
    c) Crecimiento
    d) Desarrollo
    e) Movimiento

56. La evidencia ... constituye el instrumento que permite reconstruir la morfología de plantas y animales por medio de:
    a) Fisiología - exámenes bioquímicos
    b) Paleontología - fósiles
    c) Embriología - pruebas fisiológicas
    d) Morfología - órganos vestigiales
    e) Biogeográfica - distribución de la flora y fauna

57. La homología entre los cetáceos y quirópteros, implican un ejemplo de:
    a) Microevolución
    b) Evolución convergente
    c) Evolución divergente
    d) Evolución paralela
    e) Evolución retrógrada

58. Los fósiles de tipo moldes se forman paralelamente a la formación de:
    a) Rocas calizas
    b) Rocas ígneas
    c) Rocas madres
    d) Rocas sedimentarias
    e) Rocas metamórficas

59. Es un ejemplo de evolución divergente, excepto:
    a) Estructuras análogas, evolucionan.
    b) Estructuras homólogas, evolucionan.
    c) Organismos no emparentados, desarrollan estructuras análogas.
    d) Diferentes especies llegan a ser una sola especie.
    e) Poblaciones diferentes se fusionan en una sola.

60. Huesos de la cadera de las ballenas y el fémur de sus antepasados cuadrúpedos, constituyen una prueba de la evolución, a estos órganos se les denomina:
    a) Homórficos
    b) Análogos
    c) Homólogos
    d) Rudimentarios
    e) Heteromórficos

Grupo Amor a Sofía